PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

ROČNÍK IX/2004. ČÍSLO 10

V TOMTO SEŠITĚ

Praktická elektronika A Radio

***Vydavatel:* AMARO spol. s r. o.**

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc., sekretariát: Eva Kelárková.

Redakce: Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10, sekretariát: 2 57 32 11 09, l. 268.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 50 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o. - Hana Merglová (Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 12; tel./fax: 2 57 31 73 13). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Abocentrum, Moravské náměstí 12D, P. O. BOX 351, 659 51 Brno; tel: 5 4123 3232; fax: 5 4161 6160; abocentrum@mediaservis.cz; www.mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890.

Objednávky a predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné, (02) 67 20 19 21-22 - časopisy; email: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelství OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá redakce - Michaela Jiráčková, Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10 (3).

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

***Internet:* http://www.aradio.cz**

E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1211-328X, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR

s jednatelem firmy Antech spol. s r. o. ing. Pavlem Krejčím o novinkách a digitálním pozemním vysílání.

Co se děje nového u firmy Antech?

Největší změnou ve společnosti pro rok 2004 je přestěhování do nových prostor. Na jaře roku 2003 jsme koupili bývalý objekt ředitelství RAJ, který jsme velmi náročnou přestavbou přizpůsobili pro naše potřeby. V novém objektu je mimo jiné vybudováno moderní servisní a testovací oddělení, které dále zvýší kvalitu servisu, velký sklad, který již byl nutností, a obchodní a školící oddělení. Celková podlažní plocha nového sídla firmy je nyní více než 1000 m^2. V době, kdy budou čtenáři číst tento rozhovor, již budeme pracovat na nové adrese. Od změny sídla očekáváme další zlepšení našich služeb. Zároveň se změnou sídla měníme i logo firmy, což již naši zákazníci postřehli. Nové logo by mělo symbolizovat kvalitativní posun našich služeb. Také kompletně měníme naši webovou prezentaci, ta je nyní výrazně přehlednější a informace jsou obsažnější.

Sortiment námi nabízeného zboží zůstává stejný. Nosným programem je kompletní sortiment divize vf elektronika španělské firmy ALCAD a měřicí přístroje UNAOHM. Celková nabídka je doplněna pasivními komponenty TONER, zesilovači IKUSI a profesionálními digitálními přijímači MACAB. Naším cílem je komplexní nabídka pro individuální příjem, STA a kabelové rozvody.

Působíte na českém trhu jako výhradní zastoupení španělské společnosti ALCAD, avšak nemýlím-li se, na českém trhu firma ALCAD působí i přímo?

Ano, společnost ALCAD s. a. založila v roce 2002 v ČR svoji pobočku ALCAD s. r. o., ale pouze pro distribuci produktů divize elektronických vrátných a videovrátných LINEA 201. Od založení s českou pobočkou úzce spolupracujeme a od letošního roku jsme kompletní sortiment domovních vrátných a videovrátných zahrnuli i do naší nabídky. Jako novinku v současné době uvádíme na trh digitálního elektronického vrátného s možností interkomunikace a digitální videotelefony, jejichž hlavní předností je, že k propojení celého systému jsou potřeba pouze dva komunikační dráty - nezávisle na počtu tlačítek a domovních stanic. Pro tento rok počítáme ještě s uvedením digitálních videovrátných, u nichž je celá komunikace a obraz veden na síti LAN, videovrátné s barevným obrazem, číselnou klávesnicí pro digitální systémy a PC interface pro propojení systému s počítačem. Celý sortiment LINEA 201 se vyznačuje moderním designem a velkou spolehlivostí.

V současné době je fenomén digitální pozemní vysílání DVB-T. Jaký je váš názor na současné dění okolo něj?

O vysílání pozemní digitální televize v současné době vychází poměrně hodně více či méně odborných článků a komentářů. Nerad bych komentoval současné legislativní problémy a spor kompetencí RRTV a ČTÚ, které určitě start DVB-T u nás neurychlí, a podle mého názoru letos regulérní vysílání asi nezačne. Nicméně DVB-T je jasná budoucnost a o tom už asi nikdo nepochybuje. Pozemní digitální vysílání přináší nesporné výhody. K vysílání pozemské digitální televize je využíváno stejné kanálové rozdělení spektra jako u analogového TV vysílání. Je odolné proti rušení a interferencím, má výrazně efektivnější využití kmitočtového spektra (v jednom TV kanále lze digitálně přenášet až šest TV programů), přes DVB-T lze šířit i datové služby. Příjem DVB-T z více směrů, který u „analogu“ způsobuje problémy (interference, duchy), je u digitálního vysílání naopak přínosem a zlepšuje kvalitu příjmu, ke stejnému pokrytí signálem jako u „analogu“ je potřeba menšího vyzářeném výkonu vysílače, což je hlavně ekologický přínos. Kvalitní příjem bude možný i na obyčejnou prutovou anténu při dostatečném signálu. Další výhodou je možnost příjmu v dopravních prostředcích, což v současnosti není možné u jiného typu příjmu.

Jsou vůbec i nějaké problémy a nevýhody digitálního pozemního příjmu?

O nevýhodách DVB-T příjmu se moc nemluví, avšk je jich několik. Předně velkou nevýhodou při individuálním příjmu je potřeba tolika „set top boxů“, kolik chceme sledovat nezávisle programů na více TV přijímačích, a dnes jsou dva TV přijímače + videorekordér běžnou výbavou domácností. Další problém bude v mnoha oblastech nezbytnost dobré antény. Problém může být i kvalita obrazu, kde se laicky předpokládá výrazné zlepšení oproti „analogu“, ta však bude hlavně závislá na počtu programů v jednom multiplexu (počítá se se 4 až 6 programy) a může se stát, že i obraz z digitálního příjmu bude méně kvalitní než z „analogu“.

Jaká je vaše nabídka pro příjem DVB-T?

Pro DVB-T (tak jako i pro DVB-S) nabízíme široký sortiment zboží jak pro individuální příjem, tak pro STA a kabelové rozvody od firmy ALCAD.

Předně bych chtěl upozornit na široký sortiment velmi kvalitních antén ALCAD, které jsou všechny kompatibilní pro příjem DVB-T signálu, a letos se chystáme uvést na trh i anténu pro příjem DAB (digitálního rozhlasu). Ač se o tom moc ne-



Videotelefon z nabídky LINEA 201

❯

mluví a je stále zažitá představa, že pozemní „digitál“ bude možné všude přijímat na prutovou anténu, ale opak může být pravdou - a to hlavně v začátku vysílání, kdy v mnohých oblastech nebude dostatečně kvalitní signál. Hodně bude také záležet na typu modulace. Určitě po spuštění celoplošného vysílání bude v mnoha lokalitách dobrá anténa klíčovým prvkem kvalitního příjmu. U DVB-T není zesilovač schopen signál vylepšit, pokud je na anténě velká chybovost signálu. Zesilovače se používají pouze pro vyrovnání ztrát způsobených rozvodem signálu.

Zesilovačů pro DVB-T nabízíme široký sortiment, od velmi populárních typů řady AM vhodných i k montáži do venkovního prostředí, přes domovní zesilovače CA a CF až po kanálové zesilovače řady ZG/ZP pro rozvod DVB-T signálu v STA rozvodech. U řady ZG/ZP připravujeme letos uvedení na trh nové generace zesilovačů. Samozřejmě pro tento rozvod jsou třeba pasivní prvky kompatibilní pro DVB-T, což reprezentuje široký sortiment pasivních prvků ALCAD, jedná se o rozbočovače FI a odbočovače FD.

Pro STA a kabelové rozvody nabízíme přijímače OFDM modulace TO-551. Jedná se o přijímače s vestavěným VSB stereo BG modulátorem, u kterého lze výstupní kanál naprogramovat libovolně v TV pásmu. Tyto přijímače jsou stejného mechanického provedení jako ostatní moduly ALCAD série 912. Používají napájecí zdroj FA-310, tedy stejný jako satelitní digitální přijímače TP-551, TP-561, a proto lze tyto moduly vzájemně kombinovat. Nastavují se infračerveným programátorem PS-003 s možností kontroly přes OSD. Přijímač umí pracovat v módu 2k nebo 8k, s modulacemi QPSK, 16QAM nebo 64QAM a proti možným poruchám v příjmu je chráněn funkcí AUTORESET. Výstupní stereofonní modulátor osazený filtrem SAW lze nastavit na libovolný kanál TV pásma, včetně S-kanálů, a automaticky přepíná mezi režimy MONO/ /STEREO/DUAL - řízeno signálem VPS.

Pro profesionální kabelové rozvody nabízíme DT-1600T přijímač COFDM signálu (kódované pozemní digitální vysílání) se slotem „common interface“ pro dekódovací modul a kartu.

Zmínil jste se o nové generaci zesilovačů ZG/ZP, můžete prozradit něco více?

Od listopadu uvedeme na trh nové kanálové zesilovače ZG (zesílení 52 dB, vybuditelnost 123,5 dBμV) a ZP (zesílení 40 dB, vybuditelnost 115 dBμV) vhodné jak pro analogový, tak pro pozemní digitální příjem. Zesilovače jsou rozděleny na typ ZG-211 pro FM rádio, typ ZG-611 pro kanál v pásmu 42 až 470 MHz a pro speciální zesilovač na DAB-T v pásmu 195 až 232 MHz, typ ZG-411 pro kanál v pásmu 470 až 862 MHz a typ ZG-431 pro kanál v UHF s velmi vysokou selektivitou pro provoz kanál vedle kanálu. Zesilovače ZG-431 jsou speciálně testované pro provoz sousedních analogových a digitálních kanálů. Zesilovače ZP mají stejné rozdělení.

Nejvýraznějšími změnami oproti současnému typu jsou vstupy a výstupy s F-konektory, nové kvalitnější vstupní/výstupní filtry (3 filtry na vstupu, 2 filtry na výstupu), čímž je dosaženo podstatně lepší selektivity. Napájení zesilovačů je realizováno ze zdroje AS-125 24 V/1700 mA po sběrnici LT-107. Změnu doznal i rozměr vložky, která je užší, a tím je dosaženo lepšího chlazení vložek na liště ZP-004. Nově je možné napájet předzesilovač přímo ze zesilovače zapnutím napájení 24 V/50 mA. Přes všechny změny zůstává kompatibilita nových a starých zesilovačů co se týká montážních rámů a vzájemného propojení se stávajícími zesilovači pomocí sady napájecích a konektorových adaptérů. Co si myslím, že bude nejzajímavější pro naše zákazníky, je, že cena bude stejná jako cena stávajících zesilovačů.

Nejedná se však jen o novou generaci zesilovačů ZG/ZP, ale o celou sérii 905, která zahrnuje i konvertory CO. Ty budou uvedeny na trh začátkem příštího roku.

Jaké další novinky připravujete?

Z dalších novinek, které připravujeme ke konci roku, je nová generace hvězdicových a kaskádových multipřepínačů MU určených pro analogový a digitální příjem satelitního signálu, nové typy modulátorů a nové kanálové procesory, které budou kompatibilní s digitálními přijímači TP a TO, čímž vznikne ucelené řešení analogové/digitální hlavní stanice pro STA a menší kabelové rozvody.

Závěrem bych našim současným zákazníkům poděkoval za spolupráci a věřím, že i nadále bude naše společnost splňovat jejich náročné požadavky.

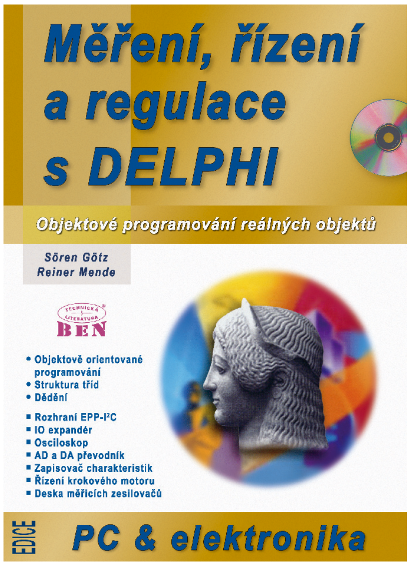
Děkuji vám za rozhovor.

Připravil ing. Josef Kellner.



Sestava pro příjem pozemního digitálního signálu TO-551

NOVÉ KNIHY



***Götz, S.; Reiner, M.:* Měření, řízení a regulace s Delphi - Objektové programování s reálnými objekty. Vydalo nakladatelství BEN - technická literatura v edici PC & elektronika, 208 stran B5 + CD, obj. č. 121129, 399 Kč.**

Předkládaná kniha se zabývá dvěma značně odlišnými záležitostmi: vývojem softwaru (v jazyce Delphi) a hardwarem pro měření, řízení a regulaci.

Autoři se pokoušejí přiblížit hardware teoretikům tím, že se zabývají objektově orientovaným programováním ve vyšším programovacím jazyku Delphi na příkladech objektů blízkých hardwaru, jako jsou sběrnicové systémy, měřicí, řídicí a regulační přístroje, a přiblížit software praktikům tím, že budeme programovat řízení sběrnicových systémů, měřicích, řídicích a regulačních přístrojů sice jako objektů blízkých hardwaru, ale přesto s moderními softwarovými koncepcemi z vyššího programovacího jazyka Delphi.

V knize je popsáno několik praktických aplikací, včetně zdrojových kódů, některé také zahrnují výkresy desek s plošnými spoji: ScanBus (skenování pararelního portu a I²C), Deska rozhraní EPP - I²C, IO expandér, Řízení krokového motoru, Deska budičů pro krokové motory, Zapisovač charakteristik, Osciloskop, převodník AD a DA, Deska měřicích zesilovačů, Připojení teplotních senzorů, Data Logger s obvody Dallas.

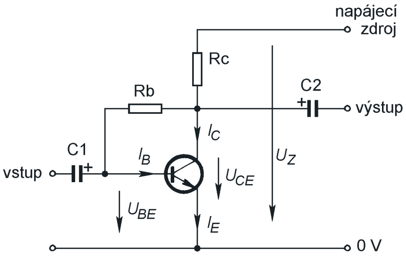
*Knihy si můžete zakoupit nebo objednat na dobírku v prodejně technické literatury **BEN**, Věšínova 5, 100 00 Praha 10, tel. 2 7482 0411, 2 7481 6162, fax 2 7482 2775. Další prodejní místa: Jindřišská 29, Praha 1, sady Pětatřicátníků 33, Plzeň; Cejl 51, Brno; Českobratrská 17, Ostrava, e-mail: **knihy@ben.cz**, adresa na Internetu: **www.ben.cz**. Zásielková služba v SR: **Anima**, anima@dodo.sk, Slovenskej jednoty 10 (za Národnou bankou SR), 040 01 Košice, tel./fax (055) 6011262.*

Zesilovače s tranzistory

Pracovní bod

(Pokračování)

Jednoduchý způsob stabilizace pracovního bodu umožňuje zpětná vazba z kolektoru do báze, viz obr. 36. Tento způsob nastavení pracovního bodu se používá poměrně často, a tak jistě bude vhodné jej podrobněji popsat. Pro snadnější pochopení jsou v obrázku vyznačeny napětí a proudy.



Obr. 36. Stabilizace pracovního bodu napěťovou zápornou zpětnou vazbou

Předpokládejme, že chceme na výstupu zesilovacího stupně dosáhnout co největšího rozkmitu výstupního napětí. Rezistor Rc tvoří pracovní zátěž tranzistoru a jeho odpor by měl být podstatně menší než odpor zátěže připojené na výstup zesilovače. V některých případech však lze volit odpor *Rc* srovnatelný nebo dokonce větší než odpor zátěže. V takovém případě nelze dosáhnout maximálního rozkmitu výstupního signálu při $U_{CE} = U_Z/2$, ale při menším napětí U_{CE}. Rozkmit výstupního napětí pak bude jen malý zlomek napájecího napětí, což pro slabé signály nevadí. U tohoto příkladu předpokládejme zátěž s velkým odporem. Zvolíme proto kolektorové napětí U_{CE} jako polovinu napájecího napětí U_Z. Dále si musíme také zvolit odpor rezistoru v kolektoru nebo proud tímto rezistorem a velikost napájecího napětí.

Proud prochází z napájecího zdroje přes kolektorový rezistor do kolektoru tranzistoru (I_C) a malá část proudu ještě přes rezistor Rb do báze (I_B). Kolektorovým rezistorem tedy protéká proud $I_C + I_B$, stejně jako emitorem tranzistoru $I_E = I_C + I_B$. Protože proud I_B je mnohem menší než I_C, můžeme si další výpočty zjednodušit zavedením $I_C \approx I_E$.

Nejdříve si spočítáme úbytek napětí na kolektorovém rezistoru Rc

$$U_{Rc} = U_Z - U_{CE} \qquad [V;\ V].$$

Z Ohmova zákona spočítáme proud kolektorovým rezistorem (pokud jsme zvolili kolektorový odpor)

$$I_C = U_{Rc}/Rc \qquad [mA;\ V,\ k\Omega],$$

nebo spočítáme kolektorový odpor (v případě, že jsme zvolili proud rezistorem)

$$Rc = U_{Rc}/I_C \qquad [k\Omega;\ V,\ mA].$$

V katalogu vyhledáme proudový zesilovací činitel zvoleného tranzistoru. Ten bývá zpravidla uveden jako určitý rozsah hodnot, např. u běžného univerzálního tranzistoru BC548B je h_{FE} = 200 až 450. Pro výpočet použijeme údaj blízko středu tohoto rozsahu, v tomto případě $h_{FE} = 300$. Spočítáme proud báze

$$I_B = I_C/h_{FE} \qquad [mA;\ mA,\ -].$$

Zbývá spočítat odpor rezistoru Rb

$$Rb = (U_{CE} - U_{BE})/I_B \qquad [k\Omega;\ V,\ mA].$$

Napětí U_{CE} jsme si zvolili. Napětí U_{BE} se sice mění podle velikosti I_B (viz obr. 35 v minulém dílu), avšak velmi málo, a tak pro běžné případy můžeme uvažovat $U_{BE} = 0{,}6$ V.

Ukažme si postup na praktickém příkladu. Použijeme napájecí napětí $U_Z = 9$ V, tranzistor BC548B, zvolíme kolektorový proud $I_C = 1$ mA a napětí $U_{CE} = 4$ V. Kolektorový odpor bude

$$Rc = (U_Z - U_{CE})/I_C =$$

$$= (9\ V - 4\ V)/1\ mA = 1\ k\Omega\ .$$

Zvolíme nejbližší odpor v řadě E12 (4,7 kΩ) nebo v řadě E24 (5,1 kΩ). Proud báze bude

$$I_B = I_C/h_{FE} = 1\ mA/300 = 0{,}0033\ mA\ .$$

a odpor Rb

$$Rb = (U_{CE} - U_{BE})/I_B =$$

$$= (4\ V - 0{,}6\ V)/0{,}0033\ mA = 1020\ k\Omega\ .$$

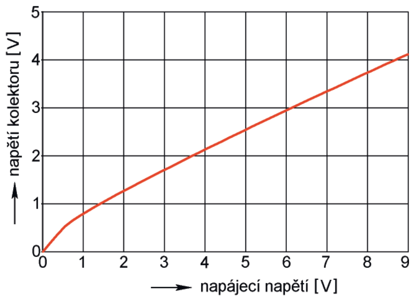
Odpor *Rb* i v tomto případě zvolíme nejbližší z řady – 1 MΩ.

Výpočet Rb lze zjednodušit ještě více, zanedbáme-li napětí U_{BE} a budeme-li uvažovat shodné napětí na rezistoru Rb a Rc. Pro přibližný výpočet pak stačí vynásobit kolektorový odpor zesilovacím činitelem tranzistoru

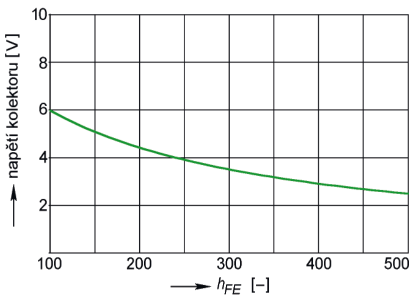
$$Rb = Rc \cdot h_{FE}\ .$$

Do obvodu pak zapojíme rezistor s odporem o 0 až 50 % menším.

V úvodu jsme si řekli, že zpětná vazba pracovní bod stabilizuje. Na obr. 37 je závislost napětí U_{CE} na napájecím napětí. I když se napájecí napětí mění ve vekém rozsahu, napětí na kolektoru zůstává poblíž poloviny napájecího napětí. Zesilovací stupeň lze použít ve velkém rozsahu napájecích napětí, aniž bychom museli měnit hodnotu některých součástek. Určitou nevýhodou je, že změna napájecího napětí se přenáší na výstup zesilovače. Bude-li v napájení brum, bude brum i na výstupu. Na obr. 38 je závislost U_{CE} na proudovém zesilovacím činiteli tranzistoru. Z grafu je vidět, že i když bude použit tranzistor s odlišným zesilovacím činitelem, bude kolektorové napětí blízko navrhnuté velikosti. Nebudeme-li využívat maximální rozkmit signálu, není mírně odlišné kolektorové napětí na závadu.



Obr. 37. Závislost napětí U_{CE} na napájecím napětí pro obvod z obr. 36



Obr. 38. Závislost U_{CE} na proudovém zesilovacím činiteli tranzistoru pro obvod z obr. 36

Nevýhodou tohoto zapojení je, že záporná zpětná vazba zavedená rezistorem Rb nepůsobí jen na nastavení stejnosměrného pracovního bodu, ale také na zesilovaný signál. Důsledkem této vazby je zmenšení vstupního a výstupního odporu zesilovače. Nepříjemné je zvláště zmenšení vstupního odporu až na odpor řádu jednotek kΩ (v zapojení na obr. 36 asi 3 kΩ). Vstupní odpor je navíc ovlivňován zátěží připojenou k výstupu zesilovače. Čím je odpor zátěže menší, tím je také menší napěťové zesílení, slabší zpětná vazba pro střídavý signál a vstupní odpor větší.

Uvedené nevýhody lze odstranit zesilovači s více tranzistory, jejichž návrhu se budeme věnovat příště.

VH

(Pokračování příště)

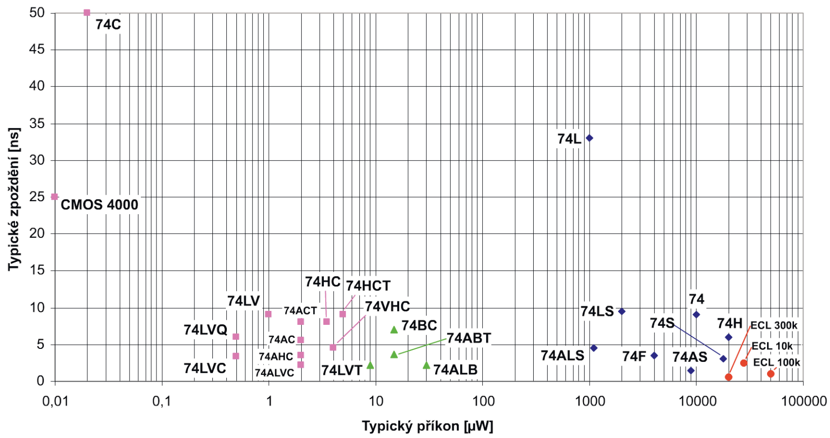
Digitální technika a logické obvody

Srovnání typů logických obvodů

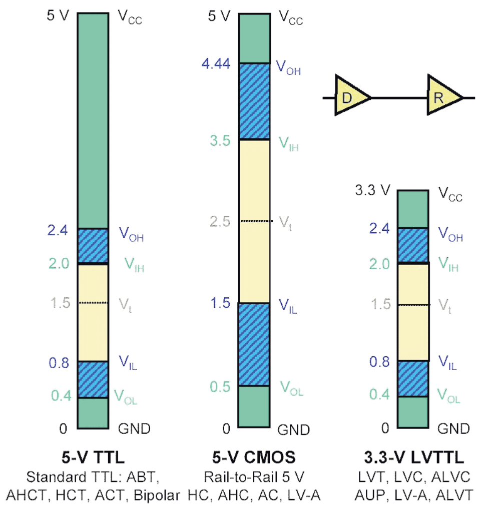
(Pokračování)

Jednotlivé řady logických obvodů se liší v mnoha parametrech. Mezi ty, které nás obvykle nejvíce zajímají, řadíme zpoždění obvodu a jeho spotřebu. V optimálním případě by měly oba tyto parametry nabývat co nejmenších hodnot. V praxi je situace trochu složitější vzhledem k tomu, že jsou tyto požadavky do jisté míry protichůdné. Obr. 51 ukazuje srovnání jednotlivých řad logických obvodů podle jejich zpoždění a spotřeby. Barevně jsou od sebe odlišeny bipolární, CMOS, BiCMOS a ECL obvody. O jednotlivých typech bylo pojednáno v minulých dvou dílech seriálu. Vzhledem k tomu, že se údaje jednotlivých výrobců mírně liší, je srovnání do jisté míry pouze orientační. Zpoždění obvodu je navíc závislé na napájecím napětí a při jeho dolní hranici bývá větší.

Údaje vynesené v grafu platí pouze pro klidový stav obvodu. V důsledku většího odběru proudu při překlápění hradel z jedné logické úrovně do druhé se u obvodů CMOS se zvyšujícím kmitočtem zvětšuje i jejich ztrátový výkon. Zatímco je tedy spotřeba těchto obvodů v klidovém stavu velice malá, při kmitočtech kolem 1 MHz je již srovnatelná nebo dokonce větší než u obvodů bipolárních. U nich lze pozorovat podobný jev, výrazněji se však projevuje až při vyšších frekvencích.

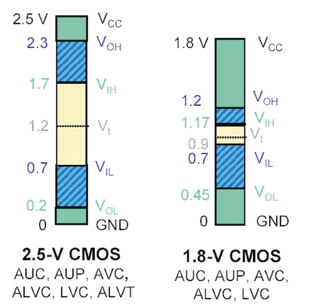


Obr. 51. Srovnání rychlosti a spotřeby různých typů logických obvodů. Barevně jsou odlišeny bipolární, unipolární, BiCMOS a ECL obvody

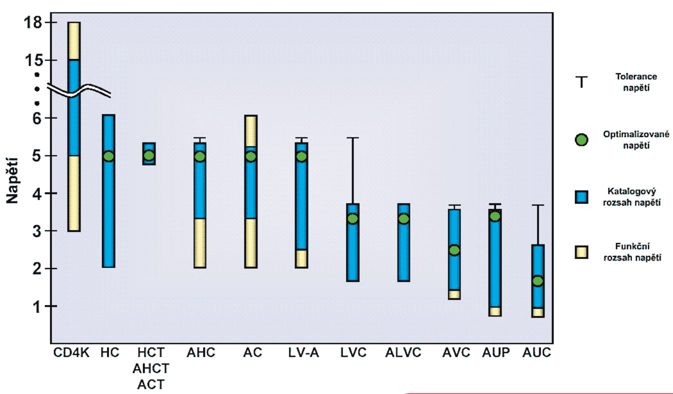


D \ R	5TTL	5CMOS	3LVTTL	2.5CMOS	1.8CMOS
5TTL	Ano	Ne	Ano*	Ano*	Ano*
5 CMOS	Ano	Ano	Ano*	Ano*	Ano*
3 LVTTL	Ano	Ne	Ano	Ano*	Ano*
2.5 CMOS	Ano	Ne	Ano	Ano	Ano*
1.8 CMOS	Ne	Ne	Ne	Ne	Ano

*Vyžaduje toleranci napětí V_{IH}



Obr. 52. Vstupní a výstupní napěťové úrovně vybraných typů logických obvodů při uvedeném napájecím napětí



Obr. 53. Napájecí napětí obvodů CMOS

Na obr. 52 jsou zobrazeny vstupní a výstupní napěťové úrovně vybraných skupin logických obvodů. Jedná se o rozšíření obrázku 37, který se týkal pouze standardní řady TTL. V_{IL} je maximální vstupní napětí pro úroveň L a V_{IH} je minimální vstupní napětí pro úroveň H. Pro tato napětí je zaručeno, že bude na výstupu napětí minimálně V_{OH} při úrovni H a maximálně V_{OL} při úrovni L, nepřekročíme-li předepsané maximální zatížení výstupů obvodu. Na obrázku je dále vyznačeno napětí V_t, které nazýváme prahovým. Označuje napětí, při kterém se obvod překlápí z jedné logické úrovně do druhé. Na výstupu i na vstupu je v tomto okamžiku stejné napětí. Doba překlápění obvodu by měla být co možná nejkratší s ohledem na možný vznik oscilací a zvětšený odběr proudu. Součástí obrázku je dále tabulka zobrazující možnosti propojení jednotlivých skupin logických obvodů mezi sebou. Dva obvody, které náleží do skupin s různými napěťovými úrovněmi, lze propojit v případě, že je napětí V_{OH} obvodu označeného v obrázku písmenem D větší než V_{IH} obvodu R přijímajícího signál a napětí V_{OL} obvodu D menší než napětí V_{IL} obvodu R. Propojení typů označených hvězdičkou je v zásadě možné, ovšem pouze za předpokladu, že je obvod přijímající logický signál schopen akceptovat na vstupu větší napětí. Účelem obrázku není poskytnout přesné parametry jednotlivých typů logických obvodů, ale spíše jakýsi přehled. Napěťové úrovně u konkrétní logické řady se mohou mírně lišit, obvody uvedené v rámci jedné skupiny by však měly být navzájem slučitelné.

Na obr. 53 jsou zobrazeny informace o napájecích napětích jednotlivých typů CMOS obvodů. Nejvyšší rozsah napájecích napětí mají obvody CMOS standardní řady 4000 (resp. 4xxx, viz první sloupec). Ve zbývajících sloupcích jsou obvody optimalizované pro napájecí napětí 5 V, 3,3 V, 2,5 V a 1,8 V. Obvody HCT, ACT a AHCT, které jsou plně slučitelné s logikou TTL, mají podobně jako bipolární obvody TTL velmi malý rozsah napájecích napětí. Nejmenším napětím je možné napájet obvody řad AUP a AUC, které jsou plně funkční od úctyhodných 0,8 V.

Vít Špringl

(Pokračování příště)

Oprava: V PE7/04 jsme v této rubrice uvedli, že na výstupu obvodu vznikne záporné napětí, přičemž míněno bylo napětí blízké nule. Za tuto nepřesnost se omlouváme. red.

Nouzové osvětlení s bílou LED

V hotelech, penzionech a ubytovnách nařizují bezpečnostní a hygienické předpisy celonoční svícení na chodbách, schodištích, WC a umývárnách. Jak takové osvětlení, které se může hodit i v domácnosti, pořídit s téměř nulovými provozními náklady, jsem popsal v KE 4/2003 (LED napájené síťovým napětím přes předřadný kondenzátor).

V některých veřejných budovách (divadla, kina) je povinné zase nouzové osvětlení pro případ výpadku elektrického proudu. Vybudovat takové osvětlení s klasickými žárovkami je nákladné. Znamená to vytvořit zvláštní elektrické rozvody a mít k dispozici dostatečně velký akumulátor.

Oba uvedené požadavky splňuje dále popsané nouzové osvětlení, které je v běžném provozu napájeno ze sítě a při výpadku sítě se automaticky přepne na provoz ze záložního primárního tužkového článku (AA). A to pro úsporu článku pouze v době, kdy je tma.

Schéma nouzového osvětlení je na obr. 1. Spotřeba proudu ze sítě je téměř nulová. Předřadný kondenzátor C5 se chová jako jalová kapacitní zátěž. Jeho kapacitou je určen proud bílou LED D2 a tím i intenzita osvětlení. Pokud zvětšíme kapacitu kondenzátoru C5, můžeme zapojit paralelně dvě i více LED. Rezistory R9 a R10 vybíjejí kondenzátor C5 po odpojení síťového napětí. Protože napětí na rezistorech SMD nesmí být trvale větší než 200 V (špičkově 400 V), jsou zapojeny dva rezistory v sérii. Ze stejného důvodu jsou použity i dva rezistory R7 a R8, které omezují proud kondenzátorem C5 při zapnutí.

Kondenzátor C5 musí být dimenzován na 275 V AC. Je třeba si uvědomit, že pokud by se prorazil, zničil by se celý obvod. Tato možnost je málo pravděpodobná, za samozřejmé však považuji umístit obvod do nehořlavé krabičky (do elektroinstalační skříňky).

Diody D3 a D4 usměrňují střídavé napětí, kondenzátor C4 je filtruje.

Je-li síťové napětí připojeno, je přes rezistor R6 otevřen tranzistor T4. Multivibrátor s tranzistory T1 a T2 je zablokován, tranzistory T1 a T3 jsou zavřeny, T2 je otevřen. Záložní článek se dobíjí malým proudem přes dělič R12, R4. Vyjmeme-li článek z držáku, mělo by být na kontaktech držáku napětí přibližně 1,3 až 1,5 V, které můžeme nastavit změnou odporu rezistorů R4 nebo R12.

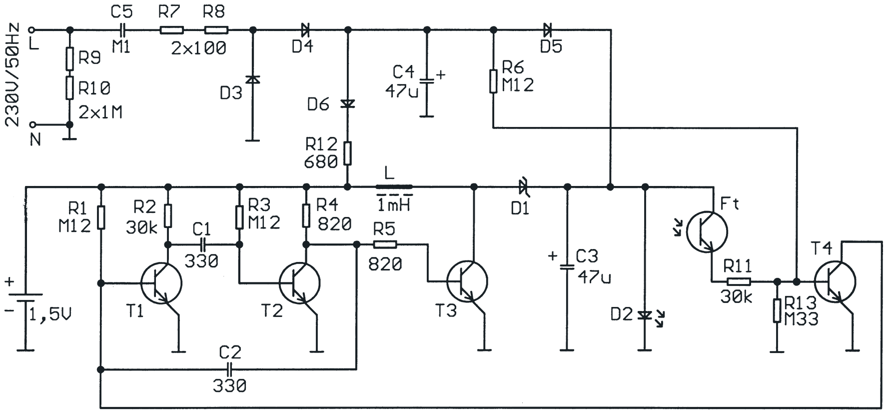
Tím, že je primární článek (tj. článek na jedno použití) trvale pod napětím, se několikanásobně zvětší jeho kapacita (pokud je z něj odebírán proud jen sporadicky). Nejsou-li výpadky sítě příliš časté, může takový článek vydržet i několik let.

Při výpadku sítě se zavře tranzistor T4. Když bude současně zavřen i fototranzistor Ft (tj. bude-li tma), začne pracovat zvyšující měnič s tranzistory T1 až T3, který zvětšuje napětí 1,5 V ze záložního článku pro napájení LED (funkce měniče je podrobně popsána v KE 4/2004 na s. 33).

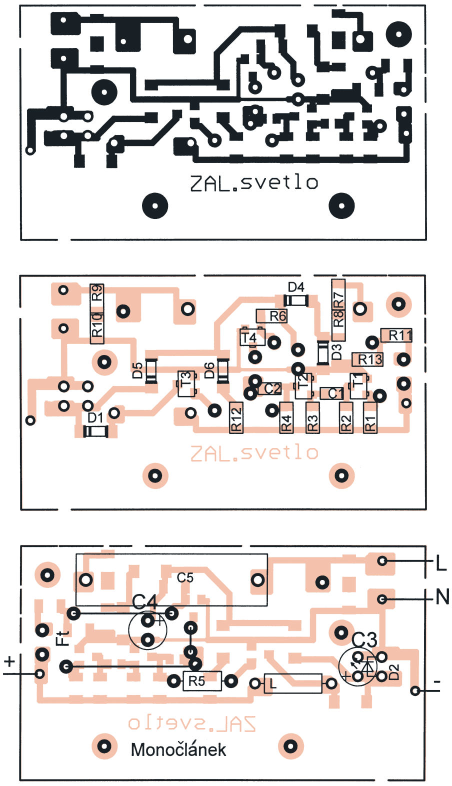
Fototranzistor musí být směrován opačným směrem než LED D2 (nejlépe k oknu a je vhodné ho umístit do bužírky, aby přijímal světlo pouze z jednoho směru). Rezistor R11 omezuje proud fototranzistorem a bází tranzistoru T4. Rezistor R13 tvoří s fototranzistorem dělič napětí. Změnou odporu rezistoru R13 můžeme nastavit úroveň osvětlení, při které měnič začne pracovat.

Diody D5 a D6 zabraňují tomu, aby se tranzistor T4 otevřel při odpojeném síťovém napětí.

Aby bylo nouzové osvětlení co nejmenší, byly při jeho konstrukci použity součástky vývodové i SMD. Obrazec spojů a rozmístění součástek na desce je na obr. 2.



Obr. 1. Nouzové osvětlení s bílou LED



Obr. 2. Obrazec spojů a rozmístění součástek na desce nouzového osvětlení (měř.: 1 : 1)

K desce je možné přišroubovat i držák jednoho tužkového článku, který poněkud přesahuje desku, což by nemělo vadit. Celý výrobek tak tvoří kompaktní celek, který je možné díky malým rozměrům snadno umístit např. do elektroinstalační krabičky nebo do krytu osvětlovacího tělesa. Pokud bude obvod umístěn v místnosti bez oken, vynecháme fototranzistor.

Při osazování desky nejprve tence pocínujeme pájecí plošky součástek SMD a pak tyto součástky připájíme. Nakonec zapájíme vývodové součástky a drátové propojky.

Při oživování nejprve vyzkoušíme provoz ze záložního článku a odzkoušíme funkci fototranzistoru. Nakonec připojíme síťové napětí a obvod znovu opatrně zkontrolujeme. Pozor na záměnu nulového (N) a fázového (L) přívodu sítě, obvod by sice fungoval, ale na LED a na fototranzistoru by bylo nebezpečné napětí.

Předpokládám, že obvod bude k síti připojen napevno, nikoliv přes pohyblivý přívod.

Při oživování se musíme vyvarovat náhodného dotyku fázového vodiče, abychom si nezpůsobili úraz elek-

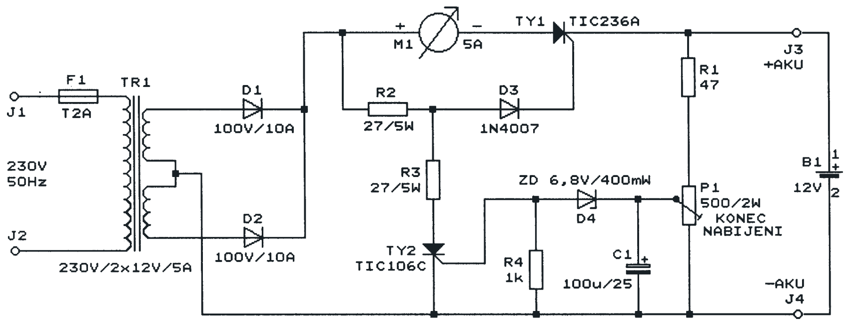
tnickým proudem. Začátečník by měl pracovat pod odborným dozorem.

Seznam součástek

R1, R6	120 kΩ, SMD 1206
R2, R3, R11	30 kΩ, SMD 1206
R4	820 Ω, SMD 1206
R5	820 Ω, miniaturní
R7, R8	100 Ω, SMD 1206
R9, R10	1 MΩ, SMD 1206
R12	680 Ω, SMD 1206
R13	330 kΩ, SMD 1206
C1, C2	330 pF, SMD 805
C3, C4	47 µF/16 V, radiální
C5	100 nF/275 VAC (CFAC100N/275VAC)
T1 až T4	BC847B (SOT23)
Ft	L-53P3BT, fototranzistor
D1	BAT46 SMD (MINI MELF)
D2	bílá LED
D3 až D6	1N4007 SMD
L	1 mH, tlumivka axiální

pouzdro A306311 na tužkový článek (= AA, = mignon)
deska s plošnými spoji č. ZAL.svetlo

Ing. Jiří Vlček



Obr. 3. Automatická nabíječka olověných akumulátorů

Automatická nabíječka olověných akumulátorů

Schéma automatické nabíječky, která byla navržena pro nabíjení a udržování nabitého stavu olověného akumulátoru v kempinkovém přívěsu, je na obr. 3.

Akumulátor se nabíjí dvoucestně usměrněným impulsním proudem ze sekundárního vinutí síťového transformátoru TR1. Velikost nabíjecího proudu je určena vlastnostmi transformátoru - velikostí sekundárního napětí a vnitřním odporem transformátoru. Střední hodnota proudu je menší než 5 A a měří se ampérmetrem M1 s rozsahem 5 A.

Automatická funkce nabíječky spočívá v tom, že po nabití akumulátoru (při dosažení jmenovitého napětí akumulátoru) se nabíjení ukončí, a když se akumulátor částečně vybije např. samovybíjením (když napětí akumulátoru poněkud klesne), nabíjení se obnoví a ztracený náboj se doplní. Nabíječka tak může být trvale připojena k akumulátoru v době, kdy se kempinkový přívěs nepoužívá, a může udržovat akumulátor stále plně nabitý.

Automatické funkce je dosaženo přídavným obvodem se dvěma tyristory TY1 a TY2. Tyristor TY1 spíná nabíjecí proud. Pokud je napětí akumulátoru menší než jmenovité, je tyristor TY2 trvale vypnut a tyristor TY1 je v každém impulsu nabíjecího proudu spínán řídicím proudem, který teče do jeho řídicí elektrody rezistorem R2 a diodou D3.

Když se akumulátor nabije a jeho napětí dosáhne jmenovité velikosti, sepne tyristor TY2. Tyristor TY2 odvede rezistorem R3 řídicí proud tyristoru TY1 a zabrání jeho spínání a tím ukonči nabíjení. Když napětí akumulátoru poklesne pod jmenovitou velikost, tyristor T2 vypne, tyristor TY1 začne spínat a nabíjení se obnoví.

Napětí z akumulátoru se vede na řídicí elektrodu tyristoru TY2 přes komparační obvod se součástkami R1, P1, C1, D4 a R4. Trimrem P1 se nastavuje požadované jmenovité napětí nabitého akumulátoru, při jehož dosažení se nabíjení ukončuje. Autor původního článku jmenovité napětí akumulátoru neuvádí, jeho velikost se však obvykle pohybuje v okolí 13,8 V. Kondenzátor C1 filtruje impulsní složku napětí z akumulátoru.

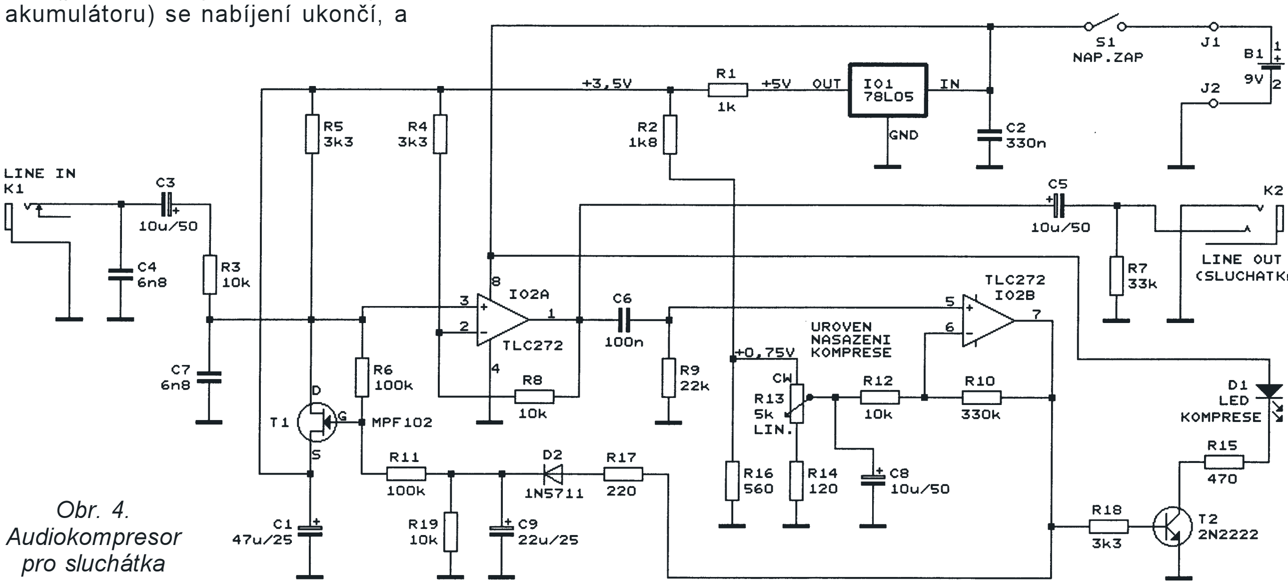
Nabíječka je postavena z běžných součástek, jejichž parametry jsou specifikovány ve schématu na obr. 3. Poněkud problematický je pouze síťový transformátor, na který musíme mít štěstí. Příliš velké napětí transformátoru můžeme „srazit" rezistorem zapojeným do série s měřidlem M1.

Dohotovenou nabíječku oživíme. Běžec trimru P1 natočíme ke „studenému" (dolnímu) vývodu P1 a ověříme, že do připojeného akumulátoru teče nabíjecí proud o přijatelné velikosti. Když se akumulátor nabije a jeho napětí dosáhne požadované jmenovité velikosti (měříme multimetrem), nastavíme trimr P1 tak, aby se nabíjení právě přerušilo. Tím je seřizování skončeno a nabíječku můžeme vyzkoušet v praxi.

old man 4/1998

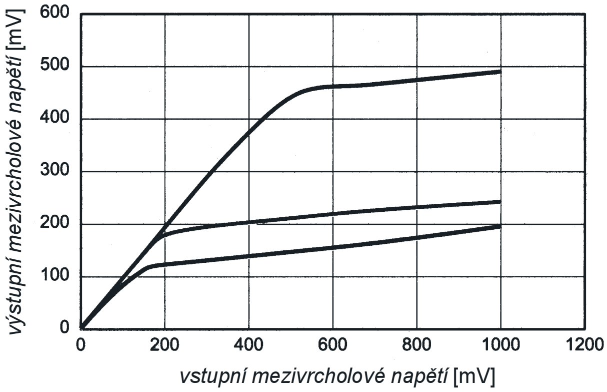
Audiokompresor pro sluchátka

Audiokompresor, jehož schéma je na obr. 4, se zapojuje mezi nf výstup komunikačního přijímače a sluchátka. Účelem kompresoru je zmenšit dynamiku audiosignálu přiváděného do sluchátek a potlačit tak obtěžující



Obr. 4. Audiokompresor pro sluchátka

Obr. 5. Přenosové charakteristiky audiokompresoru. Dolní křivka je při potenciometru R13 na levém dorazu. Prostřední křivka je při natočení R13 na 6 % celkového úhlu. Horní křivka je při natočení R13 na 25 % celkového úhlu (od levého dorazu).



a únavné akustické rázy, vznikající při přelaďování přijímače s vypnutou automatickou regulací zisku (AGC).

Nf signál je komprimován až od určité úrovně, kterou lze nastavit potenciometrem R13 - viz obr. 5. Slabší signály procházejí kompresorem beze změny a jejich úroveň je na výstupu stejná jako na vstupu. Komprese je nejvýraznější, když je potenciometr R13 nastaven na levý doraz (ve směru proti otáčení hodinových ručiček), a je asi 20 dB.

Nf signál je ze vstupního konektoru K1 veden na výstupní konektor K2 přes vstupní zeslabovač (odporový dělič napětí se součástkami R3, R5, T1) s elektricky ovládaným zeslabením a přes výstupní oddělovací zesilovač s operačním zesilovačem (OZ) IO2A.

Nf signál z výstupu OZ IO2A je také zaveden do komparátoru s OZ IO2B, který porovnává úroveň nf signálu z výstupu kompresoru s rozhodovacím ss napětím z běžce potenciometru R13 a tím určuje úroveň nasazení komprese. Přesahuje-li úroveň výstupního nf signálu úroveň nasazení komprese, objeví se na výstupu komparátoru „ořezané" špičky nf signálu, které se usměrňovačem s diodou D2 a filtrem s kondenzátorem C9 přemění na ss řídicí napětí. Tímto řídicím napětím se ovládá přenos vstupního zeslabovače tak, aby nf signál na výstupu kompresoru měl přibližně konstantní úroveň. Nasazení komprese je indikováno diodou LED D1.

Vstupní zeslabovač je zapojen jako odporový dělič, v němž je jako proměnný odpor využíván odpor kanálu tranzistoru N J-FET (T1) řízeného napětím mezi elektrodami G a S. Odpor kanálu je dostatečně lineární, i když mezivrcholový rozkmit nf signálu přiloženého na kanál je řádu stovek mV. Na elektrodu S tranzistoru T1 je zavedeno předpětí +3,5 V, aby při nulovém napětí na výstupu usměrňovače s diodou D2 (a tedy i na elektrodě G T1) byl T1 zavřený a jeho kanál měl „nekonečný" odpor. Z hlediska nf signálu je paralelně ke kanálu T1 připojen rezistor R5, takže při nulovém napětí na elektrodě G T1 je zeslabení vstupního zeslabovače určeno poměrem odporů rezistorů R3 a R5 a je asi 4. Když se při nasazení komprese objeví na elektrodě G T1 kladné řídicí napětí z výstupu usměrňovače, odpor kanálu tranzistoru T1 se začne zmenšovat a zeslabení vstupního zeslabovače se dále zvětšuje.

Výstupní oddělovací zesilovač s OZ IO2A zesiluje 4x - jeho zesílení je určeno odpory rezistorů R8 a R4 v děliči záporné zpětné vazby. Aby mohl nesymetricky napájený OZ IO2 zpracovávat obě půlvlny nf signálu, je zavedeno na jeho vstupy předpětí +3,5 V.

Výstupní konektor K2 je stereofonní zásuvka JACK 3,5 mm a je určen pro připojení stereofonních sluchátek (od walkmana). Proto jsou na obr. 4 zapojeny kontakty konektoru K2 tak, aby byla sluchátka levého i pravého kanálu zapojena do série. Samozřejmě můžeme konektor zapojit i jinak nebo můžeme použít jakýkoliv jiný konektor.

Komparátor s OZ IO2B porovnává amplitudu kladných půlvln nf signálu z výstupu OZ IO2A s rozhodovacím ss napětím +0,02 až +0,75 V z běžce potenciometru R13. Je-li rozkmit nf signálu menší než rozhodovací napětí, je na výstupu OZ IO2B nulové napětí (potenciál země). Přesáhnou-li kladné špičky nf signálu velikost rozhodovacího napětí, jsou operačním zesilovačem IO2B zesíleny asi 34x a na výstupu OZ IO2B se objeví kladné zaoblené impulsy. Zesílení komparátoru je určeno odpory rezistorů R10 a R12.

Přes diodu D2, která pracuje jako špičkový usměrňovač, se kladnými impulsy z výstupu komparátoru nabíjí filtrační kondenzátor C9. Kvůli zvětšení citlivosti usměrňovače je použita dioda D2 typu Schottky. V obvodu usměrňovače jsou zapojeny rezistory R17 a R19, jejichž odpory jsou určeny časové konstanty nabíjení a vybíjení kondenzátoru C9. Těmito časovými konstantami jsou dány velmi krátká doba náběhu (attack) a dostatečně dlouhá (asi 220 ms) doba doběhu (decay) účinku komprese.

Stejnosměrné napětí z kondenzátoru C9 se vede přes rezistor R11 jako řídicí napětí na elektrodu G tranzistoru T1.

Impulsy z výstupu komparátoru též otevírají tranzistor T2, který svým kolektorovým proudem rozsvěcí LED D1. LED D1 tak indikuje nasazení komprese.

Audiokompresor je napájen ss napětím 9 V z destičkové baterie nebo z vnějšího napájecího zdroje (např. ze síťového adaptéru). Napájecí proud je asi 5 mA. Předpětí +3,5 V se získává z napájecího napětí monolitickým stabilizátorem IO1 (78L05) a odporovým děličem s R1, R2 a R16.

Autor zapojil audiokompresor na desce s univerzálními plošnými spoji a vestavěl ho i s napájecí baterií do malé ploché plastové skříňky. Na bok skříňky umístil propojovací konektory K1 a K2 a na horní stěnu spínač napájení S1, potenciometr R13 a LED D1.

QST, únor 2004

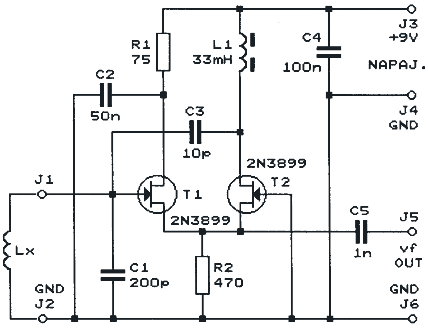
Měřicí oscilátor

V PE 9/2001 bylo v této rubrice uveřejněno pod názvem Tester laděných obvodů zapojení oscilátoru s bipolárními tranzistory, který s vnějším laděným obvodem *LC* kmitá v širokém rozmezí kmitočtů a umožňuje měřit kapacitu a indukčnost součástek laděného obvodu.

Zde na obr. 6 je zapojení podobného oscilátoru s tranzistory N J-FET, který se používá ke stejnému účelu. Oscilátor spolehlivě kmitá v rozmezí 150 kHz až 30 MHz. Kmitočet f_o se měří čítačem připojeným k vývodům J5 a J6. Měřená cívka Lx má indukčnost:

$$Lx = 25330/(f_o^2 \cdot C1) \quad [\mu H; MHz, pF].$$

RADIO COMMUNICATION, březen 1994



Obr. 6. Měřicí oscilátor

! Upozorňujeme !

Tématem časopisu **Konstrukční elektronika A Radio** 5/2004, který vychází současně s tímto číslem PE, je dokončení článku o rozhlasových přijímačích VKV z KE 3/2004. Je popsán jednoduchý komunikační přijímač, syntezátor, číslicová stupnice a superhet s elektronkami. Přídavkem je KV audion pro začátečníky.

Napěťový záznamník (logger)

Radek Václavík, OK2XDX

Tento přístroj slouží k přesnému měření napětí a k ukládání naměřených údajů do paměti. V poslední době se objevila řada článků popisujících různá měření pomocí počítače PC. Samotný počítač je výkonným pomocníkem při zpracování dat, avšak má velkou nevýhodu. Je velký a hlučný.

Také některé multimetry disponují sériovým přenosem dat do počítače, ale většinou nemají možnost zaznamenávat větší množství změřených údajů.

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

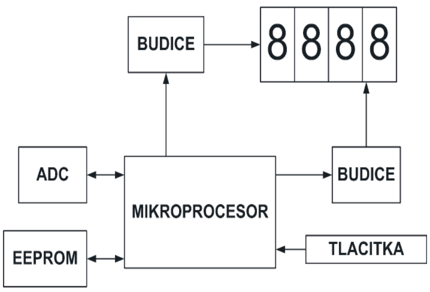


Modelovým případem může být prosba modeláře na zjištění vybíjecí charakteristiky akumulátoru při pomalém vybíjení. Například článku o kapacitě 2 Ah při vybíjení proudem 100 mA. Takové měření bude trvat nejméně 20 hodin, a pokud by se k ukládání dat použil počítač PC, musel by i on být zapnutý celých 20 hodin. To samozřejmě nevadí prodejcům elektřiny, ale má drahá polovička by mi to prostě v mé dílně/ložnici nepovolila. Představa, že mi vedle hlavy celou noc hučí počítač, není příjemná.

Proto jsem vyvinul tento modul, který dokáže v tichosti sbírat data z měření do paměti a poté je poslat do počítače. Perioda měření je nastavitelná. Navíc modul dokáže pracovat i bez ukládání dat, a proto je možné jej použít i jako voltmetr s velkým displejem.

Parametry přístroje

Napájení: 8 až 15 V.
Odběr proudu: max. 300 mA.
Zobrazovač: 4x číslicovky LED 20 mm.
Vstupní rozsah: 0 až 5 V.
Rozlišení měření: 1,2 mV.
Perioda měření: volitelná od 0,5 s.
Přenosová rychlost: 19 200 Bd, 8N1.
Zobrazované hodnoty:
- aktuálně změřená hodnota;
- maximální hodnota;
- minimální hodnota;
- čas měření;
- volná kapacita paměti.



Obr. 1. Blokové schéma zařízení

Blokové schéma zařízení je na obr. 1. Mikroprocesor AT89C4051 řídí displej 4x LED v multiplexním režimu. Paralelně načítá změřená data z převodníku AD ADS7822, vyhodnocuje tlačítka a ukládá data do paměti EEPROM.

Podrobné zapojení je na obr. 2. Mikroprocesor IC3 je zapojen v klasickém zapojení s externím nulováním a krystalem 11,0592 MHz pro generování standardních přenosových rychlostí. Na vývodu P3.1 je zapojen tranzistor Q14, který slouží jako jednoduchý interfejs RS-232<>TTL. Obvod IC4 je paměť EEPROM 24C64, která komunikuje s mikroprocesorem po sběrnici I^2C. IC5 je 12bitový analogově digitální převodník ADS7822 připojený k mikroprocesoru přes vodiče CS, DCLK a DOUT. R10 slouží jako ochrana převodníku AD a dohromady s R11 může tvořit případný dělič pro použití měření napětí vyšších než 5 V.

Dvě tlačítka jsou připojena k vývodům P1.0 a P1.1. Třetí tlačítko je vytvořeno dvěma diodami a jeho stiskem se uzemní oba vývody zároveň.

IC6 zajišťuje stabilizaci napájení 5 V pro celý přístroj. IC7 tvoří referenční napětí pro převodník AD.

Multiplexní řízení displeje je realizováno pomocí IC2 CMOS 4532, což je převodník BCD na 7 segmentů, a IC1 CMOS 4051, což je multiplexer. Tranzistory Q1 až Q11 spínají vlastní diody v sedmisegmentovce. Jak je ze zapojení patrné, jsou to typy se společnou katodou MAN8640.

Procesor každé 2 ms nastaví 4 bity na bráně P1 znak, který se má zobrazit. IC2 tuto hodnotu BCD dekóduje na výstupy A až F, které řídí spínací tranzistory jednotlivých segmentů. Stejně tak vždy změní nastavení multiplexeru IC1, který spíná společné katody sedmisegmentovek. Q14 potom navíc spíná diody LED desetinných teček.

Řídicí program (tab. 1) je psán v jazyce C a zvláště multiplexní režim je velmi jednoduchý. Po dočítání časovače T0 mikroprocesoru se přeruší program a procesor začne vykonávat rutinu „timer0“. V ní nejprve opět nastaví hodnoty v časovacím registru, poté zvýší proměnnou „Tick“ o jedničku a skočí do rutiny „ZobrazLED“. Hodnota „Tick“ přímo určuje, která

Tab. 1.

```
/*--------------------------------------------------------------------
Zobrazi data na displej
--------------------------------------------------------------------*/

void ZobrazLED(void)
{
        Temp = buf[Tick];
        Temp = (Temp << 4);                     //posune msb na P1.7, pro 4543
        Temp = (Temp + ((Tick) << 2));          //prida bity pro 4051
        Temp = Temp + 3;                        //logicke vstupy stale v „1"
        P1 = Temp;                              //zobraz

        Temp = (1 << Tick);                     //nachysta zobrazeni tecky
        Temp = (~Temp);                         //negace
        Temp = (Tecka | Temp);
        if (Temp == 0xFF ) TeckaT = 0;          //vymaskovani spravneho bitu
        else TeckaT = 1;
        if (Tick == 3) Tick = 255;

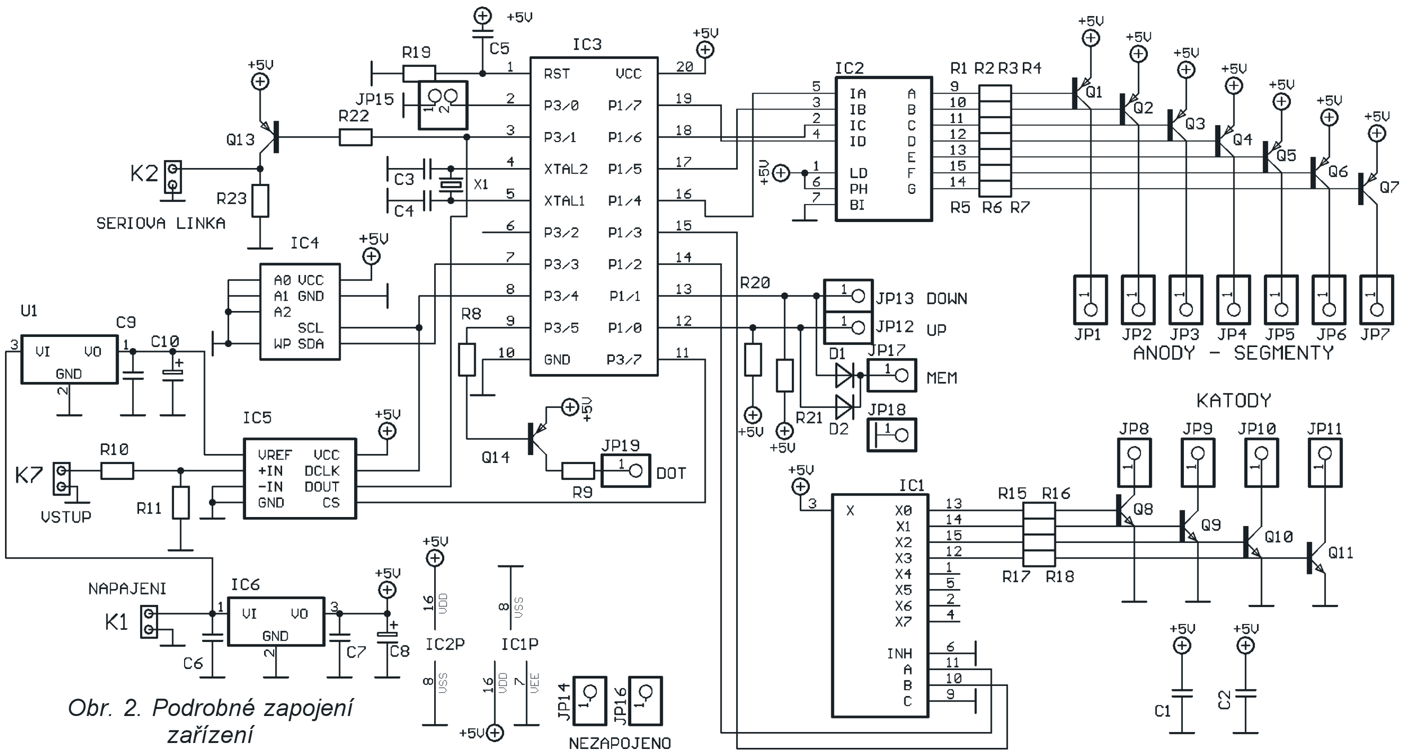
}

/*------------------------------------------------------------------------------------
Interrupt from timer0 - hlavni casovani
------------------------------------------------------------------------------------*/

void timer0 ( void) interrupt 1 using 2 {

        TH0  = 0xF8; TL0 = 0xCA;                //2ms
        Tick++;                                 // pocitadlo
        ZobrazLED();                            // posli dany buffer na displej

}
```



Obr. 2. Podrobné zapojení zařízení

sedmisegmentovka se právě obsluhuje. V ní vezme hodnotu, která se má zobrazit na daném místě, z proměnné „buf[ ]“ a pomocí několika bitových rotací a součtů posune hodnoty na portu P1 na správná místa (viz schéma). V dalších řádcích poté připraví zobrazení požadované desetinné tečky z proměnné „Tecka“. Vývod „TeckaT“ poté spíná příslušný tranzistor.

Funkce přístoje

Přístroj se ovládá 3 tlačítky, která mají tyto funkce:

UP, DOWN - přepínají mezi jednotlivými zobrazenými proměnnými MERENI<>MAX<>MIN<>PAMET<><>DELKA MERENI.

MEM - slouží k započetí ukládání dat do paměti. To je signalizováno poblikáváním poslední tečky v rytmu ukládání dat do paměti.

UP během zapnutí přístroje - aktivuje přenos dat do počítače. Během průběhu přenosu na displeji problikávají přenášené hodnoty. Po ukončení přenosu displej zhasne a svítí pouze desetinné tečky

DOWN během zapnutí přístroje - slouží k nastavení periody záznamu po 0,5 s tlačítky UP a DOWN. Při stisknutí MEM se tato hodnota uloží do paměti, rozsvítí se poslední tečka a přístroj je nutné vypnout.

Desetinné tečky signalizují právě zobrazovanou proměnnou:

MERENI - hodnota na vstupnich svorkach převodníku v mV.

MIN - min. změřená hodnota, počítá se pouze během ukládání do paměti.

MAX - max. změřená hodnota, počítá se pouze během ukládání do paměti.

PAMET - zbývající kapacita paměti v %.

DELKA MERENI - doba, po kterou se ukládá do paměti, v sekundách.

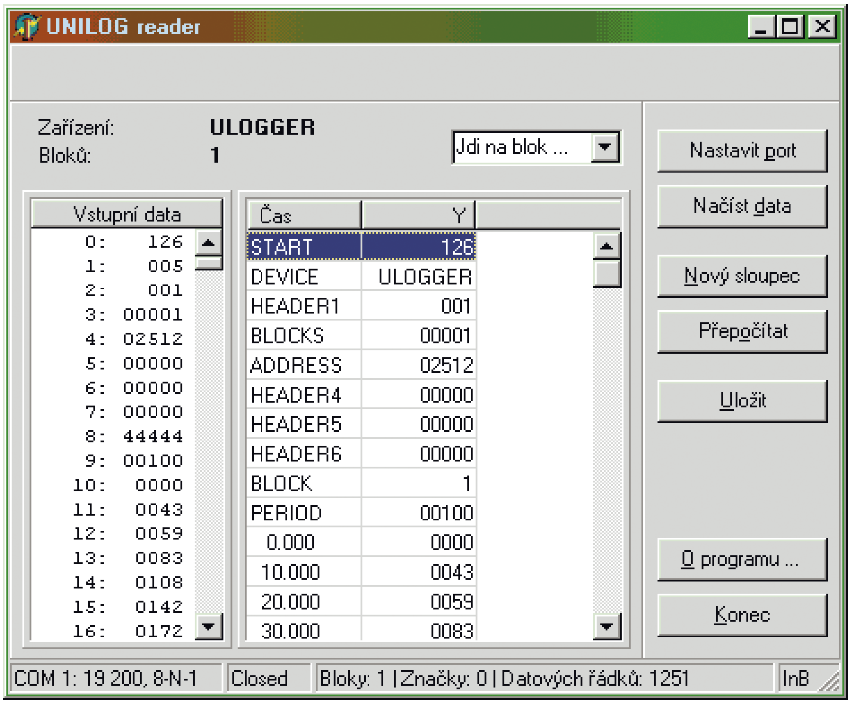
Data jsou do počítače přenášena v textové formě, takže mohou být snadno přijata v terminálových programech a zpracována například v programu MS Excel. Přenos dat probíhá rychlostí 19 200 Bd, 8N1. Jako první se posílá hodnota periody v násobcích 100 ms, 100 znamená 10 s periodu. Příklad dat viz tab. 2.

K pohodlnému zpracování dat nám napsal kolega krátký prográmek, který komunikuje se záznamníkem po RS-232 a jehož výstupem jsou data ve formátu CSV (oddělená čárkou). Takové soubory lze snadno načíst například do programu MS Excel apod. Program umožňuje vložit i jednoduchý vzorec pro přepočet zaznamenaných dat do reálných hodnot. Typickým příkladem může být přepočet napětí na proud při měření odběru proudu z bočníku. Tento program je dostupný na **www.sysala.cz**, viz obr. 3.

Konstrukce

Celé zařízení je realizováno na 3 jednostranných deskách s plošnými spoji. Na hlavní je umístěna veškerá

Obr. 3. „Screenshot“ z načítacího programu

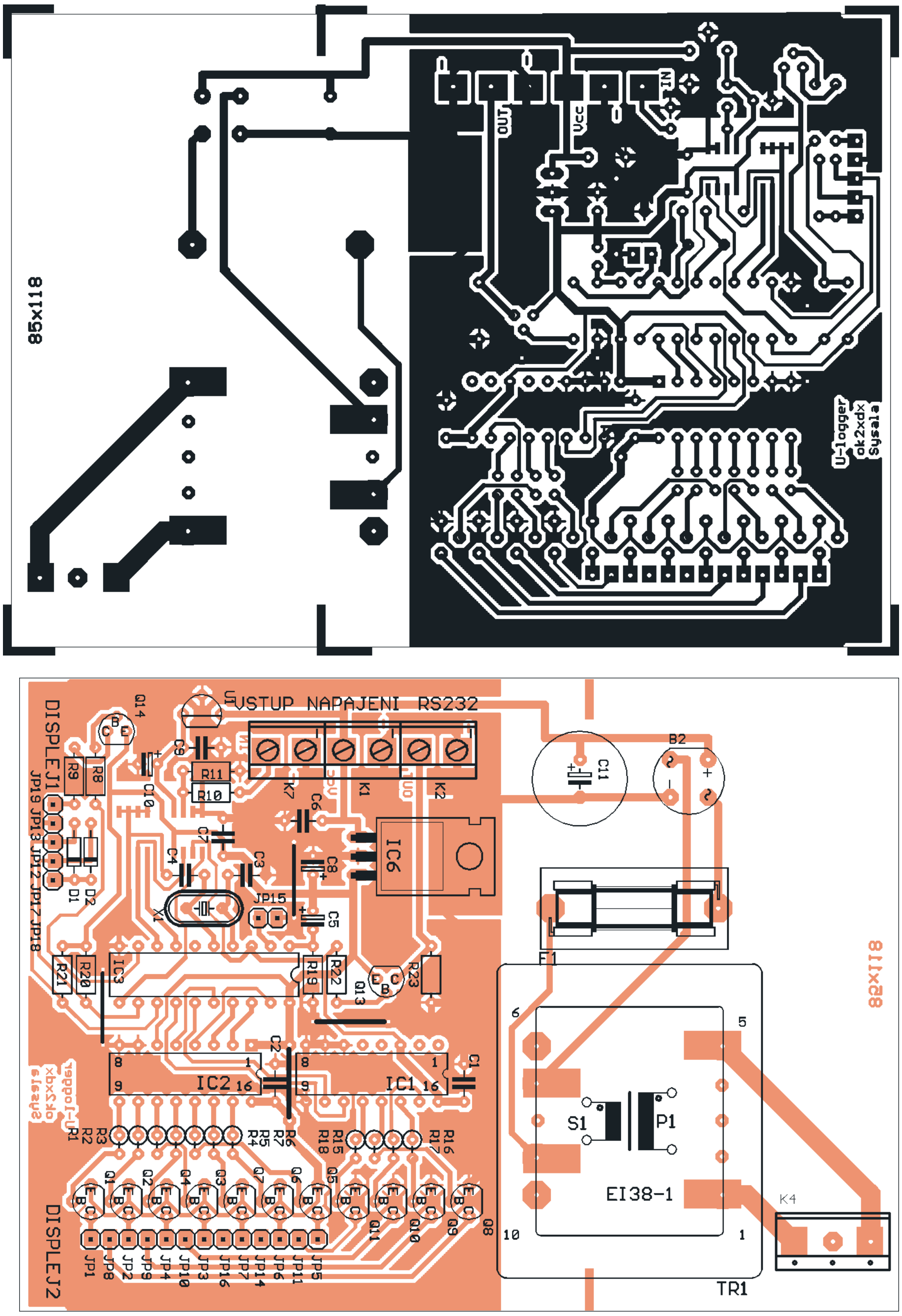


Tab. 2.

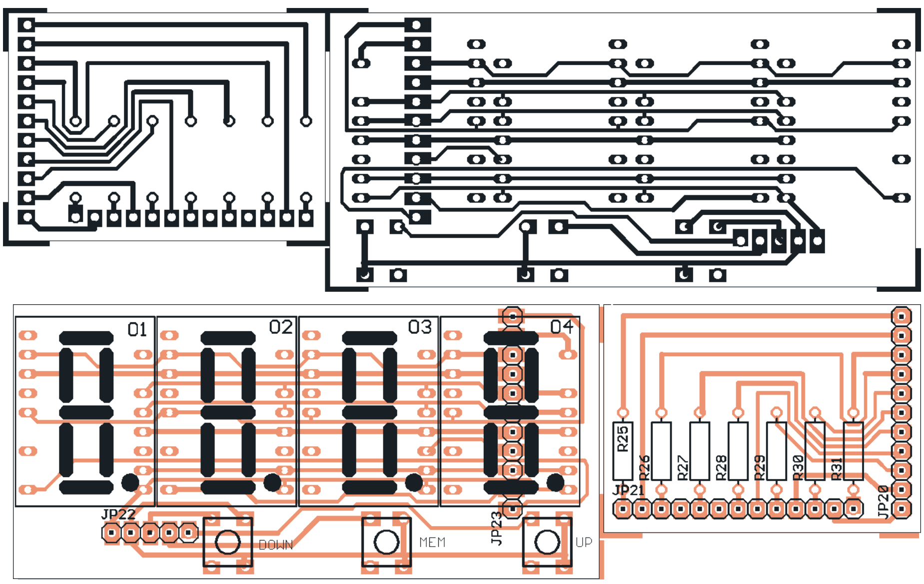
```
126     // hlavicka, startovaci byte
005
001
001
2578    // posledni zaznam
00000
00000
00000
44444   // oddelovac dat
00100   // perioda 10s
1300    // prvni zmerena hodnota 1,300V
1300    // dalsi zmerene hodnoty
1280
1275
1270
44444   // koncovy znak
44444   // koncovy znak
```

```
8.8.8.8.
  ^- kapacita volné paměti          ^- bliká v rytmu ukládání
      ^- minimální hodnota
          ^- maximální hodnota
^------------^- délka ukládání v sekundách
```

Obr. 6. Význam teček na displeji



Obr. 4. Deska s plošnými spoji a rozmístění součástek hlavní jednotky



Obr. 5. Desky s plošnými spoji a rozmístění součástek displeje

základní elektronika, další dvě pak tvoří displej a propojovací deska. Na hlavní desce jsou 4 drátové propojky. K desce displeje není schéma z důvodu její jednoduchosti. Mechanická konstrukce je patrná z fotografií.

Při osazování a oživování přístroje by neměly nastat žádné problémy, hlavním předpokladem je pečlivá práce a kvalitní součástky.

Před prvním spuštěním je potřeba zkratovat JP15 a teprve potom přístroj zapnout. V tomto kalibračním režimu je možné později nastavit korekci zobrazované hodnoty proti realitě. Stačí si tak nějaký zdroj napětí změřit na přesném multimetru, pak jej připojit k tomuto záznamníku, zjistit rozdíl změřených údajů a tuto hodnotu poté uložit v kalibračním režimu. Hodnota se nastavuje opět UP, DOWN a uloží se tlačítkem MEM. Poté je přístroj potřeba vypnout.

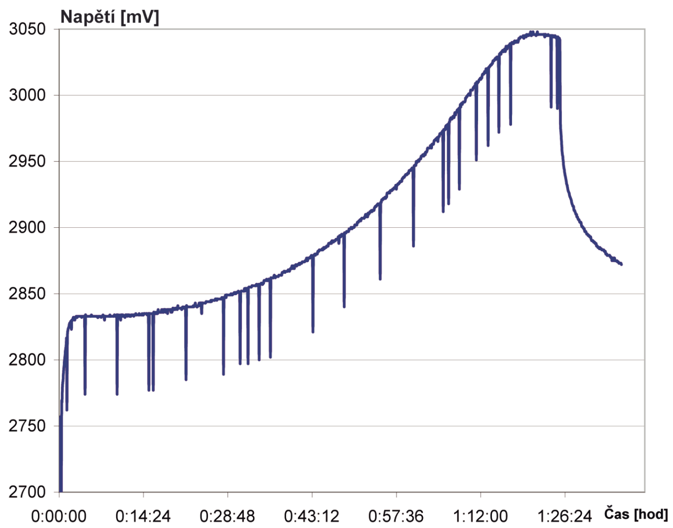
Na hlavní desce je místo i pro případný napájecí zdroj, který se skládá ze svorkovnice, transformátoru, pojistky, diodového můstku a filtračního kondenzátoru.

Zařízení je vestavěno do krabičky Bopla typ NGS7408 (144 x72 x 86 mm).

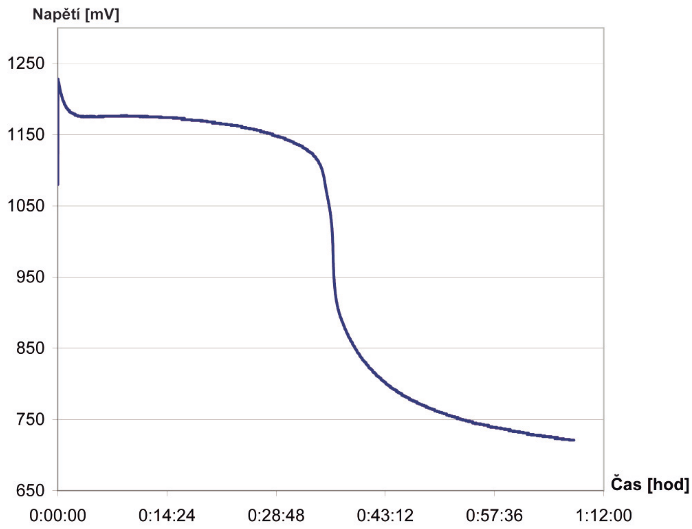
Závěr

Popsané zařízení představuje typickou aplikaci mikroprocesoru, převodníku AD, paměti EEPROM a multiplexně řízeného displeje. Jedná se o rychlý měřicí přístroj, který navíc dokáže hodnoty ukládat do paměti. Tato data mohou být poté přenesena do počítače PC k dalšímu zpracování.

Přístroj najde uplatnění všude tam, kde je nutné delší dobu měřit a ukládat data bez nutnosti spuštění počítače. Na obr. 7 až 9 jsou příklady měřených veličin z dílny jednoho leteckého modeláře. Obr. 7 krásně demonstruje funkci nabíječky s obvodem MC33340. Krátké špičky dolů jsou místa, kdy nabíječka odpojuje



Obr. 7. Nabíjení 2 článků pomocí MC33340



Obr. 8. Vybíjení jednoho článku, průběh napětí

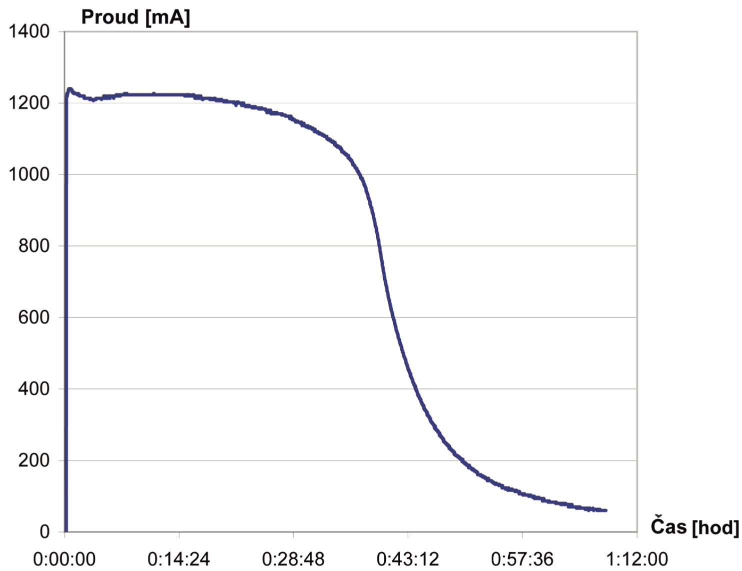
články od zdroje proudu a měří jejich reálné napětí. Na konci je zřetelný pokles napětí na článku, který nabíječka správně vyhodnotila jako „delta peak“ a ukončila nabíjení.

Obr. 8 a 9 ukazují vybíjení jednoho článku pomocí sériové kombinace odporu 0,33 Ω a diody. V jednom grafu je zobrazen průběh napětí a ve druhém průběh vybíjecího proudu.

Zájemcům o stavbu doporučuji stránku www.sysala.cz, kde najdete aktuální nabídku osazených a oživených desek tohoto záznamníku.

Program pro µP si lze stáhnout na www.aradio.cz.

Obr. 9. Vybíjení jednoho článku, průběh proudu



Použité součástky

Hlavní deska

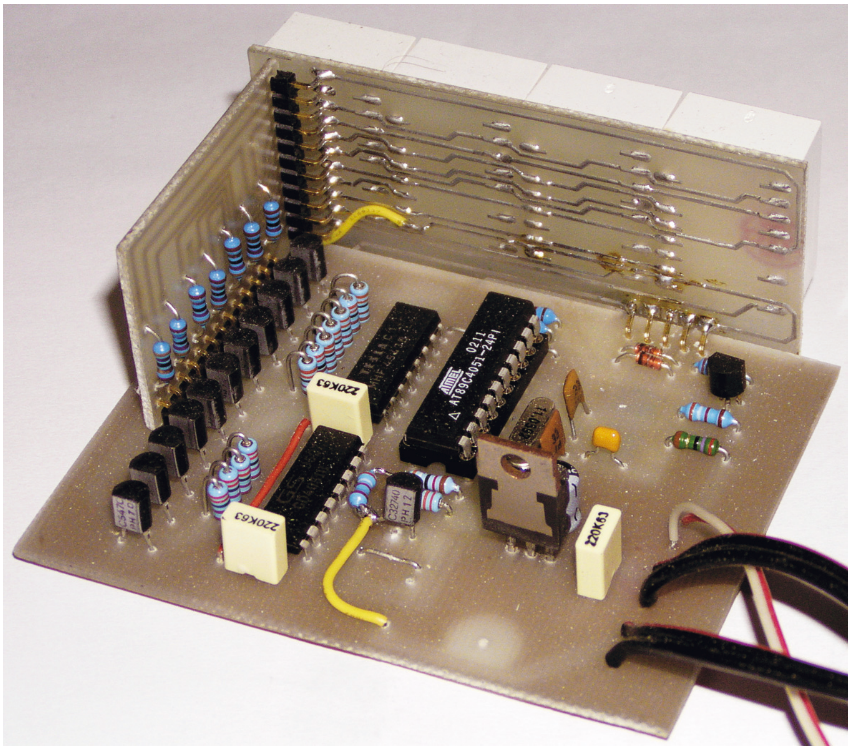
R1 až R8, R15 až R18, R20 až R23	1 kΩ
R9	33 Ω
R10	10 Ω
R11	nezapojen
R19	8,2 kΩ
C1, C2, C6, C7, C9	100 nF
C3, C4	33 pF
C5	4,7 µF/6 V
C8, C10	100 µF/6 V
D1, D2	1N4148
IC1	4051
IC2	4543
IC3	89C2051
IC4	24C64, SO8 úzké
IC5	ADS7822, SO8 úzké
IC6	MC7805CT
U1	MC78L05Z, TO92
Q1 až Q7, Q13, Q14	BC557C
Q8 až Q11	BC547
K1, K2, K7 šroubovací svorka do DPS	
X1	11,0592 MHz

Deska displeje

R25 až R31	33 Ω
O1 až O4	MAN8640

UP, DOWN, MEM tlačítka „žabka“

JP20 až JP23 „pinhead“ konektory podle fotografií



Elektrický ohradník

Roman Wojnar

Elektrické ohradníky se s úspěchem používají k ohrazení pastvin jak při zemědělské velkovýrobě, tak i u drobných chovatelů. Podle údajů z odborné zemědělské literatury je možné takto ohradit pastviny a výběhy pro zvířata - počínaje hovězím dobytkem, koňmi, přes ovce, kozy, prasata a dokonce i pro slepice a králíky.

Dají se také použít i pro ochranu polí před srnčí zvěří nebo divočáky. Podle toho, k čemu je ohradník využíván, se pak použije patřičný počet vodičů a různí se také výška jejich zavěšení.

Popis

Základem přístroje je obvod CMOS 40106, což je vlastně šest invertorů se Schmittovým klopným obvodem na vstupu.

Hradla E a D obvodu spolu s rezistorem R3 a kondenzátorem C8 tvoří oscilátor pro měnič napětí sestavený z transformátoru TR1, tranzistorů T1, T2 a rezistorů R4 a R5. Výstupní napětí ze sekundárního vinutí transformátoru TR1 je usměrněno diodami D4 a D5 a nabíjí kondenzátory C4 až C7.

Hradla A a B obvodu spolu s rezistorem R7, kondenzátorem C9 a diodou D7 tvoří opět oscilátor. Říkejme mu taktovací pro spínací obvod, který tvoří rezistory R8 a R9, tranzistor T3 a tyristor TY1. V anodě tyristoru je zapojen vn transformátor napájený napětím z kondenzátorů C4 až C7.

A konečně poslední použité hradlo obvodu IO1, hradlo F, tvoří spolu s rezistorem R6, odporovým trimrem R11 a kondenzátorem C3 jakýsi regulátor výstupního napětí měniče.

Dioda D1 chrání celé zařízení před přepólováním napájecího napětí a také slouží jako usměrňovací, když použijeme k napájení zařízení jednoduchý síťový adaptér bez usměrňovače s výstupním st napětím asi 10 až 12 V.

Dioda D2 odděluje část obvodu tvořeného rezistorem R2, kondenzátorem C2 a Zenerovou diodou D3, který slouží ke stabilizování napájecího napětí pro integrovaný obvod IO1.

Činnost zařízení

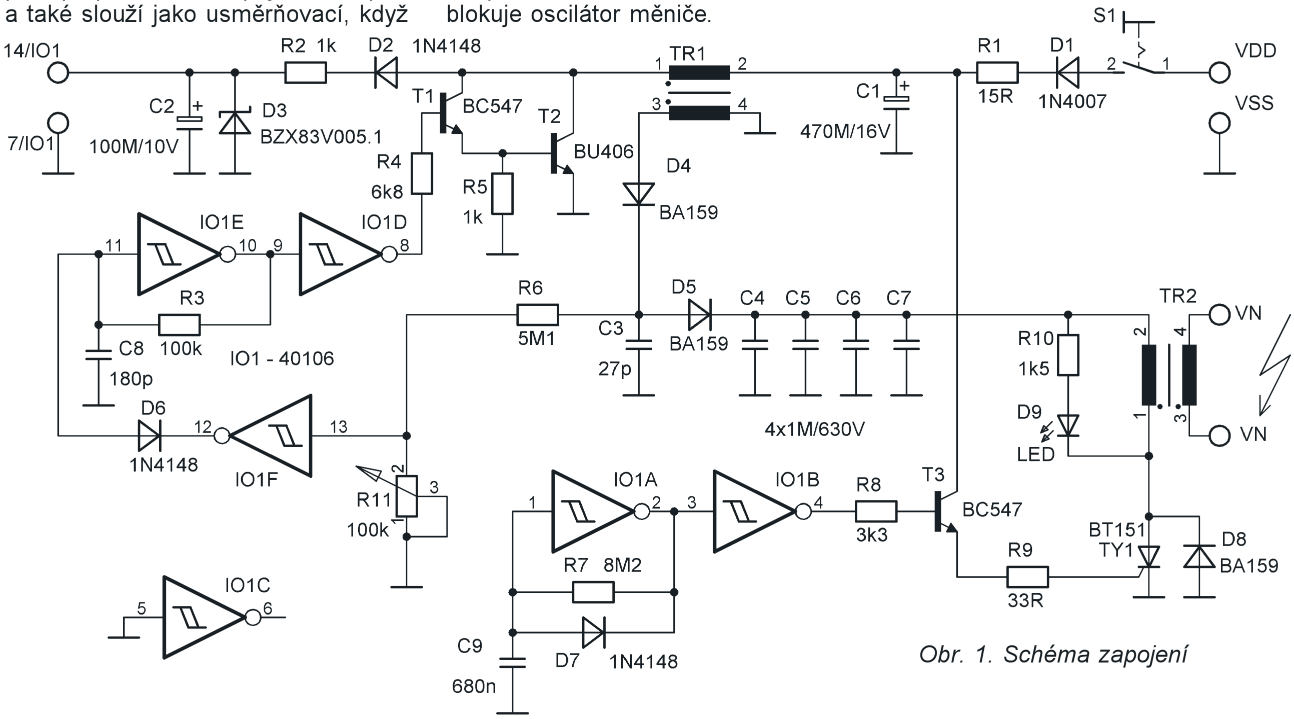
Po zapnutí spínače S1 se rozkmitá oscilátor měniče a začnou se nabíjet kondenzátory C4 až C7 na napětí asi 400 V. Maximální napětí na kondenzátorech lze nastavit odporovým trimrem R11 regulátoru napětí měniče. Ten pracuje tak, že narůstající napětí na kondenzátoru C3 je přivedeno přes dělič R6 a R11 na vstup hradla IO1F. Při dosažení prahové úrovně log. 1 na vstupu hradla se objeví na jeho výstupu log. 0 a ta přes diodu D6 zablokuje oscilátor měniče. Kondenzátory C4 až C7 jsou nabity na námi požadované napětí asi 400 V a „čekají“ na vybití do primárního vinutí vn transformátoru, pak se napětí na C3 přiblíží k nule a hradlo IO1F odblokuje oscilátor měniče.

Současně také se začne nabíjet kondenzátor C9 v obvodu druhého oscilátoru. Hodnoty součástek R7 a C9 určují jeho kmitočet a tím počet výstupních vn impulsů na ohradníku. Při uvedených hodnotách je perioda asi 1,2 s, což činí asi 50 impulsů za jednu minutu. Podle odborné chovatelské literatury má být četnost 40 až 60 impulsů za minutu.

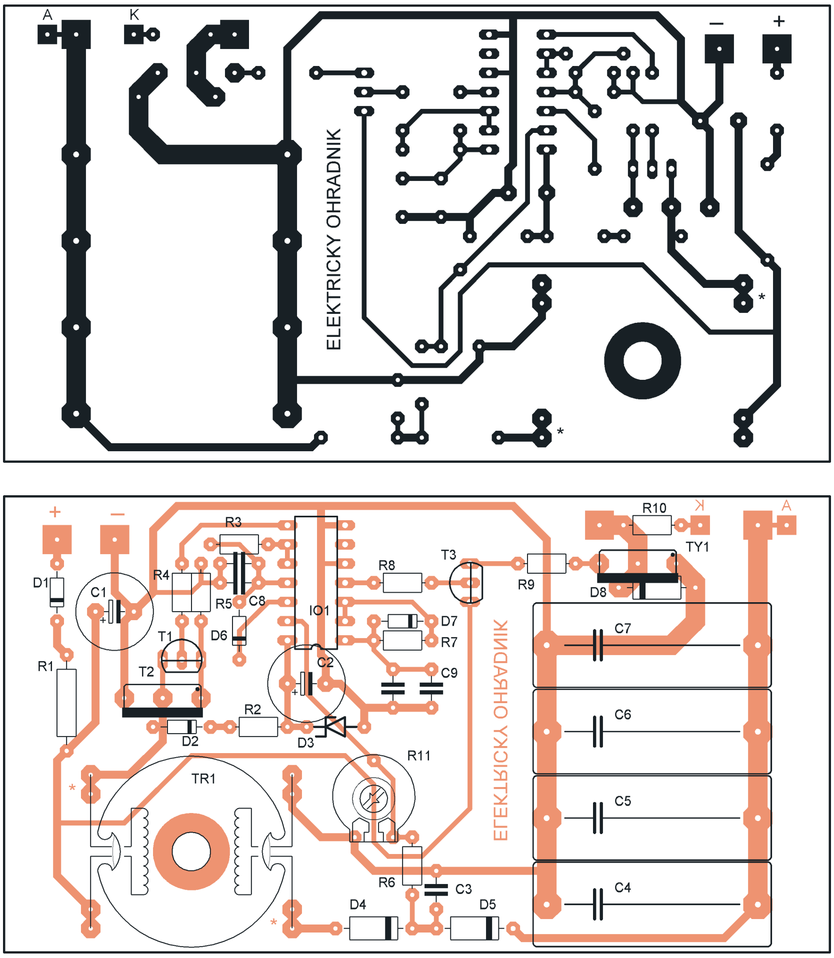
Když dosáhne napětí na kondenzátoru C9 prahové úrovně překlopení Schmittova klopného obvodu invertoru IO1A, objeví se na jeho výstupu log. 0 a na výstupu dalšího invertoru IO1B log. 1. Ta přes rezistor R8 otevře tranzistor a ten zase přes rezistor R9 přivede kladné napětí na řídicí mřížku tyristoru TY1. Ten uzemní jeden konec vn transformátoru TR2, do kterého se vybíjejí kondenzátory C4 až C7, které jsou tou dobou již nabity. Na sekundárním vinutí vn transformátoru se vytvoří vysoké napětí, asi 10 000 V, které se vybije do kondenzátoru, tvořeného drátem ohradníku a půdou, nebo do jiskřiště, které popíši dále. Napětí na kondenzátorech se zmenší na nulu a tak přestane téci udržovací proud tyristorem TY1 a ten se uzavře. Současně se také přes diodu D7 rychle vybije kondenzátor C9 (katoda diody je výstupem hradla IO1A v tom okamžiku přivedena na zem) a celý děj se opakuje.

Stavba a oživení

Deska s plošnými spoji je svými rozměry určená k vestavbě do plastové krabičky ABB o vnitřních rozměrech 153 x 110 x 66 mm, která je běžně k dostání v prodejnách s elektroinstalačním materiálem. Je v ní umístěná nastojato, u její kratší stěny pomocí vlepených vodítek.



Obr. 1. Schéma zapojení



Obr. 2. Deska s plošnými spoji

Po vyvrtání desky s plošnými spoji ji zkontrolujeme, zda není některý spoj přerušen nebo není někde mezi spoji zkrat. Pro integrovaný obvod je vhodné použít objímku. Při osazování transformátoru TR1 dbáme na správné zapojení začátků vinutí. Na desce s plošnými spoji jsou začátky vinutí označené. Po zapájení všech součástek zkontrolujeme ještě jednou desku, zdali nám někde kapka cínu nevytvořila zkrat.

Nejprve přivedeme napájecí napětí bez osazeného integrovaného obvodu a zkontrolujeme napětí pro něj na Zenerově diodě, musí se pohybovat okolo 5 V. Pak vypneme napájení, osadíme integrovaný obvod a připravíme si jiskřiště. To uděláme tak, že na výstupní svorky vn transformátoru připájíme vodiče z tlustšího měděného drátu a vytvarujeme je tak, aby jejich konce byly od sebe vzdálené asi 5 mm. Před zapnutím napájení ještě nastavíme odporový trimr R11 do jeho pravé krajní polohy a připojíme voltmetr mezi katodu diody D5 a zem. Po zapnutí napájení a při použití kvalitních a proměřených součástek musí zařízení ihned pracovat. Zmenšováním odporu trimru nastavíme napětí na kondenzátorech C4 až C7 na asi 400 V. Již při napětí okolo 300 V musí začít přeskakovat jiskra na jiskřišti. Dále změříme periodu výbojů (výborně se k tomu hodí digitální stopky s funkcí mezičasu), měla by být v rozmezí od 1 do 1,5 s, což odpovídá 60 až 40 impulsům za minutu. Tímto je oživení dokončeno.

Dále si ještě připravíme krabičku. Vyvrtáme do ní otvory pro spínač S1, šroubové svorky výstupního vn napětí a pro konektor napájecího napětí. Vzdálenost výstupních svorek volíme vzhledem k velikosti napětí na nich, 25 až 30 mm však postačuje. Jiskřiště, které jsme měli při oživování, musí být i u hotového výrobku. Zhotovíme je tak, že při montáži svorek do krabičky připevníme i ke každé svorce tlustší měděný drát a jeho konce vytvarujeme podobně, jak jsme je měli při oživování. Vzdálenost „hrotů“ nastavíme takovou, aby bez zatížení vedením ohradníku mezi nimi přeskočila jiskra a při zátěži již ne (z fotografie je patrný způsob jiného provedení jiskřiště). Jiskřiště je v zařízení proto, že za normálního provozu se vysoké napětí vybije do kondenzátoru tvořeného vedením ohrady a půdy, avšak pokud by se nám z nějakého důvodu přerušil spoj k vedení, vysoké napětí by se nemělo kde vybít, a tak by se vybilo mezi vinutím transformátoru takto by to transformátor nemusel dlouho vydržet.

Do víka krabičky vyvrtáme ještě díru pro diodu LED.

Do krabičky zasuneme osazenou a oživenou desku s plošnými spoji, připevníme vn transformátor, všechno vzájemně propojíme, krabičku uzavřeme a přístroj je připraven k použití.

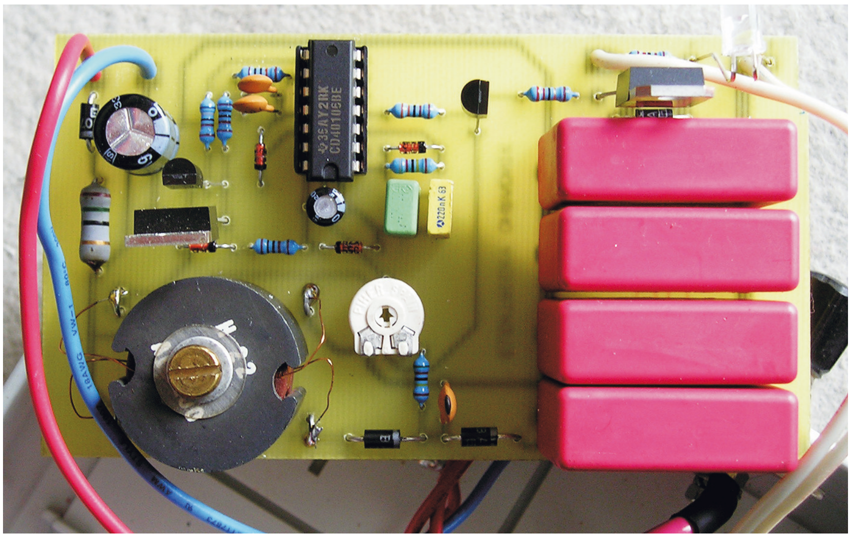
Použité součástky

Pokud není uvedeno jinak, jsou použité součástky běžného provedení. Pouze na místě rezistoru R1 je vhodné použít typ s větším dovoleným zatížením. Při výběru kondenzátoru C3 je třeba pamatovat, že za provozu je na něm napětí až 400 V, což však kondenzátory v nabídce GM electronic s označením CK hodnota/ /500 V s rezervou splňují. Totéž platí i pro kondenzátory C4 až C7. Kondenzátory s takovou kapacitou a napětím min 400 V, pro jistotu 630 V, jsem našel „běžně na skladě“ u firem GM electronic, PS electronic a GES. Odporový trimr vzhledem ke spolehlivosti zařízení a při uvážení, za jakých klimatických podmínek má zařízení pracovat, použijeme cermentový. Dioda LED se osvědčila s větší svítivostí, červené barvy a s čirým pouzdrem. Její krátký záblesk je tak výraznější.

Transformátor TR1 měniče je navinut na kostřičce do hrníčkového feritového jádra o průměru 25 mm, z materiálu H22, A_L = 4200. Primární vinutí tvoří 30 závitů drátem o průměru 0,25 mm. Sekundární vinutí je vinuto drátem o průměru 0,18 mm do plné kostřičky. Vinutí jsou od sebe oddělená izolační páskou.

Jako výstupní transformátor TR2 se osvědčil vn transformátor z BTV Tesla-Rubín. V podstatě vyhovuje jakýkoliv vn transformátor z barevné televize s větší úhlopříčkou (minimálně 55 cm) bez integrovaného násobiče napětí. Tj. vn transformátory např. z BTV Color 416, 424 a typů jim obvodově podobných. Jako primární vinutí je třeba vybrat vinutí, při kterém jiskra při výboji není příliš dlouhá, max. 6 až 8 mm a je „sytá“. Příliš dlouhá a tenká jiskra je k ničemu, výstupní napětí je sice velké, ale nemá žádnou energii. U konkrétního typu, z BTV Tesla-Rubín mi vyšlo jako nejvhodnější primární vinutí mezi svorkami *9* a *11*.

Pro přivedení napájení můžeme použít vhodný konektor, to v případě, že zařízení napájíme ze síťového adaptéru. Takový způsob napájení však není vhodný, používáme-li zařízení k napájení ohrad více vzdálených od lidských obydlí, tj. když není



Obr. 3. Fotografie osazené desky přístroje

dostupná elektrická síť. V tomto případě můžeme zařízení napájet z vyřazeného autoakumulátoru. Takový akumulátor nemá dostatečnou kapacitu, aby nastartoval motor, ale k napájení ohradníku, který má impulsní odběr do 250 mA, se výborně hodí. Například akumulátor s kapacitou 40 Ah a při provozu ohradníku 14 až 16 hodin denně nabíjím jednou týdně a to určitě má ještě rezervu. Při napájení přístroje z akumulátoru můžeme vyvést vodiče skrz vývodku a ukončit je velkými krokosvorkami (např. K266A SW/RT).

Pro ještě větší univerzálnost lze použít samosvorky, jaké se používají u audio zařízení k připojení reproduktorů.

Závěr

Vlastní provedení ohrady už nechám na samotném uživateli. Ostatně ve specializovaných prodejnách se zemědělskými a chovatelskými potřebami je vše (tyčky, izolátory, vodiče) k dostání za celkem dostupné ceny. Jenom u srdce celého zařízení můžeme ušetřit řádově tisíce korun, protože podobná zařízení se prodávají za 2000 až 5000 Kč a nás stavba, když použijeme vesměs vždy dobrý vn transformátor z nefunkční televize, vyjde na asi 500 Kč za součástky a materiál.

Ostatně i nové vn transformátory do výše zmiňovaných televizorů se prodávají u specializovaných firem s TV díly za 500 až 600 Kč.

Sám tento přístroj používám již druhou sezónu k napájení ohrady, která má délku 200 m (což je asi 2500 m^2 ohrazené plochy), k plné spokojenosti a bez jediné poruchy za každého počasí. Samozřejmě ne v zimě. Mám vyzkoušené, že ani dvojnásobná délka vedení nijak nezmenší účinnost přístroje. Při provozování je pouze nutné jednou za čas zkontrolovat, nepřerůstá-li tráva do vedení - vznikají tak svody, které zvláště za vlhkého počasí snižují účinnost zařízení.

Na závěr chci připomenout, že pracujeme s dosti vysokým napětím, které v podobě, jaké je „vyrábíme“, není sice zdravému člověku životu nebezpečné, avšak je dost nepříjemné.

Proto nedoporučuji zkoušet, jestli „ohradník funguje“ přímo rukou, avšak dotykem např. přes list nějaké traviny.

Seznam součástek

R1	15 Ω, RR W2 E015
R2, R5	1 kΩ
R3	100 kΩ
R4	6,8 kΩ
R5	1 kΩ
R6	5,1 MΩ
R7	8,2 MΩ
R8	3,3 kΩ
R9	33 Ω
R10	1,5 kΩ
R11	100 kΩ, PTC10VK100
C1	470 µF/16 V
C2	100 µF/10 V
C3	27 pF, CK 27P/500 V
C4 až C7	1 µF/630 V, MKS4 1M 630 V
C8	180 pF
C9	680 nF, CF1-680N/K
D1	1N4007
D2, D6, D7	1N4148
D3	BZX83V005.1
D4, D5, D8	BA159
D9	LED (viz text)
T1, T3	BC547
T2	BU406
TY1	BT151-800R
IO1	40106

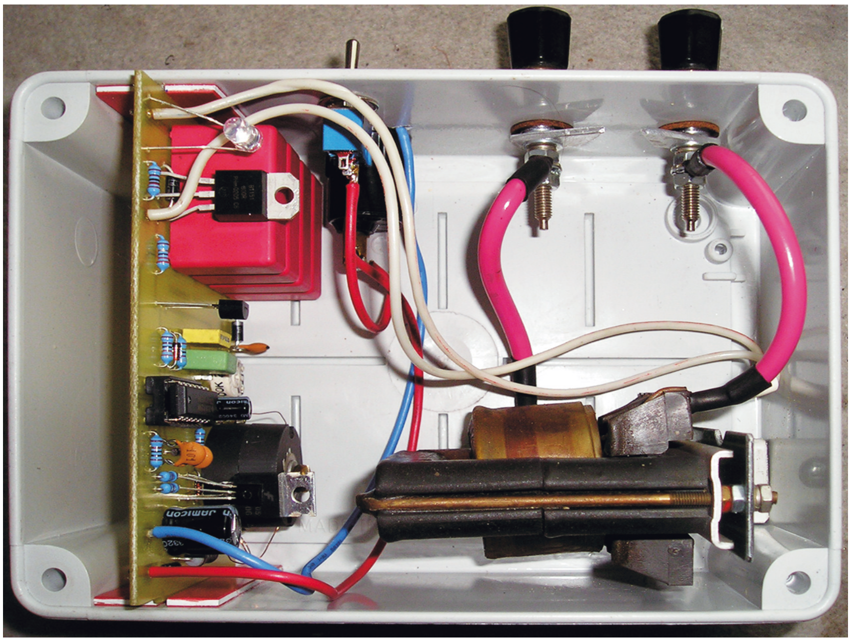
Objímka 14 vývodů
TR1, TR2 - viz text
Krabička ABB 153 x 110 x 66 mm
Přístrojové šroubové svorky, 2 ks
Jednopólový spínač
Konektor - viz text
Krokosvorky - např. K266A SW/RT - viz text
Reproduktorové samosvorky - viz text

Označení typu součástek vychází z katalogu GM electronic

Použitá literatura

[1] *Jedlička, P.*: Přehled obvodů řady CMOS 4000, díl II. 41xx, 43xx, 45xx, 40xxx. Nakladatelství BEN-technická literatura, Praha 1994.

[2] Katalog součástek pro elektroniku GM electronic, 2001.



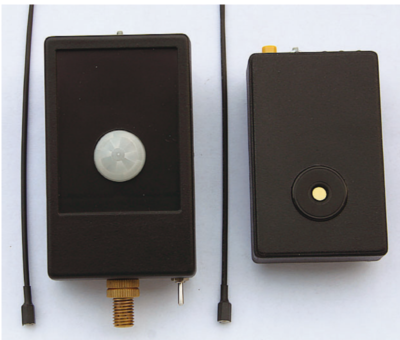
Obr. 4. Fotografie vnitřku přístroje

Bezdrátové čidlo pohybu

Tomáš Flajzar

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Popsaná konstrukce poslouží všude tam, kde potřebujeme krátkodobě střežit nějaký prostor. Souprava je přenosná, napájená bateriemi. Použití je opravdu naprosto všestranné: od hlídání dětí, aby se nedostaly do prostorů, kam nemají, nebo aby neopustily vyhrazený prostor, až po hlídání automobilu u chaty, hlídání zahrady, stanu nebo i pole či vinohradu. A to vše při maximální variabilitě a svobodě pohybu.



Popsána jsou dvě řešení: bezdrátový přenos signálu z pohybových čidel PIR a univerzální bezdrátová signalizace (místo čidel jsou na vstupu vysílače optočleny).

Protože základní konstrukce je kvůli maximální jednoduchosti a spolehlivosti navržena s procesory, uvádím zde i podobné zapojení bez procesorů, aby si na své přišli radioamatéři, kteří se procesorů stále „bojí“ nebo si chtějí provést úpravy podle svých představ.

Technické údaje

Vysílač:

Dosah modulu PIR: 90 °, vzdálenost asi 5 m.
Dosah vysílač – přijímač: asi 150 m (antény 17 cm, viz text).
Napájení: baterie 9 V (nejlépe alkalická).
Odběr proudu v klidu
1 čidlo PIR: 0,5 mA,
2 čidla PIR: 1 mA,
bez čidla PIR: asi 5 μA.
Odběr proudu při vysílání: asi 4 mA.
Počet adres: 4 (kombinace propojek A0 a A1).
Vysílací výkon: asi 1 mW.

přijímač:

Napájení: 6 V (4x alkalická mikrotužka AAA).
Odběr proudu v klidu: 3,5 mA.
Odběr proudu při signalizaci: max. 20 mA.
Počet kanálů: 3.
Počet adres: 4 (kombinace propojek A0 a A1).
Další funkce:
- optická i zvuková signalizace,
- hlídání dosahu vysílače,
- kontrola stavu baterie u přijímače.

Popis vysílače

(verze s procesorem a senzory PIR)

Ve vysílači lze použít jak jedno, tak i dvě čidla PIR. Zvažte, pro jaký účel bude signalizace sloužit. Pokud vám stačí hlídat jednu stranu v úhlu asi 90 °, postačí vám jedno čidlo, pokud chcete zaznamenat pohyb zepředu i zezadu a omezeně i z boku, použijte dvě. Po oddělení diodami lze připojit i více než dvě čidla PIR. Pokud použijete pouze jeden senzor PIR, oba vstupy propojte (propájením plošek *3* a *6* – viz obr. 2 a 3).

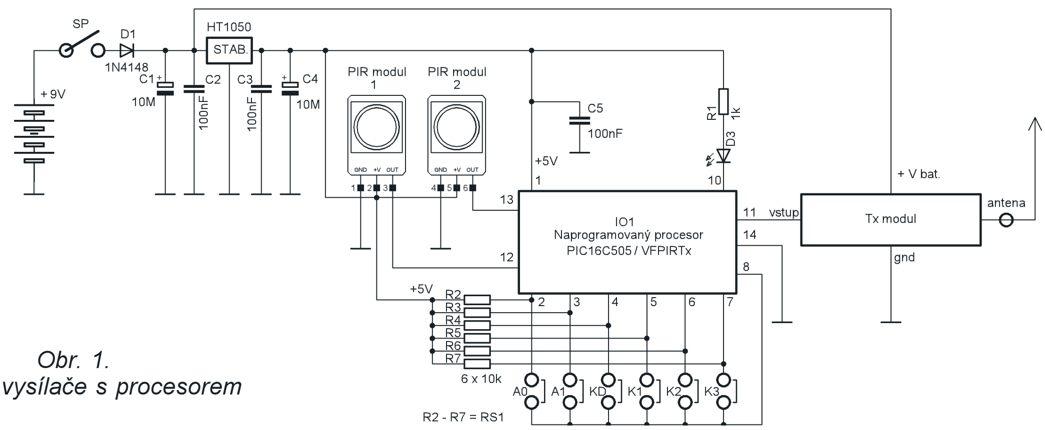
Napájení vysílače je 9 V, proto je na vstupu stabilizátor s malým vlastním příkonem HOLTEK, typ HT1050, který stabilizuje napájení 5 V pro mikroprocesor IO1. Vysílací modul je napájen přímo z 9 V (přes diodu D1), aby bylo dosaženo maximálního vf výkonu a tím maximálního dosahu. Moduly PIR, i když mají rozsah napájení od 4 do 12 V, napájím také z 5 V, aby byla jejich výstupní logická úroveň přizpůsobena úrovním procesoru.

V klidu je na výstupu čidla (čidel) PIR logická 0, při zaznamenání pohybu se stav výstupu změní na log. 1. Na změnu úrovně reaguje procesor, který je do této doby v režimu snížené spotřeby sleep. Jakmile je na vstupu č. *13* nebo *12* zaznamenána změna stavu, ihned se probudí, přečte stav na těchto vstupech, přečte nastavení propojek (A0 až K3) a vyšle odpovídající data do vysílacího modulu. Ten pak na vzdálenost až několika stovek metrů (podle antény) předá informaci přijímači. Propojky mají následující význam:

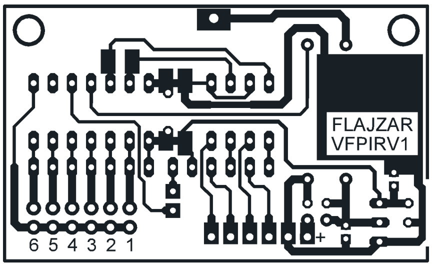
A0, A1 (nastavení adresy): těmito propojkami nastavíme adresování celé soupravy skládající se z vysílače a přijímače. Umožní nám používat až čtyři stejné soupravy ve vzájemném dosahu bez ovlivňování jedné druhou. Důležité je, aby v rámci jedné soupravy byly u vysílače a přijímače nastaveny stejné adresy.

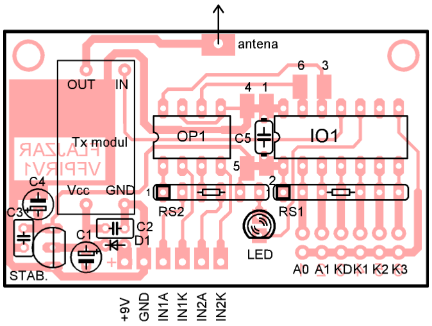
KD (kontrola dosahu): propojením této propojky povolíme funkci „Kontrola dosahu“. Vysílač pak každých asi 30 sekund vyšle kontrolní signál přijímači. V případě, že je na vysílači tato funkce také povolena (propojením propojky KD) a vysílač se v těchto kontrolních intervalech neozve, přijímač spustí akustickou signalizaci upozorňující obsluhu na „ztrátu“ vysílače buď vlivem vybité baterie, velké vzdálenosti, nebo prostě krádeže vysílače. Pozor, tato propojka je čtena pouze po resetu, tj. po zapnutí napájení.

K1, K2, K3 (nastavení kanálu): propojením odpovídající propojky (vždy

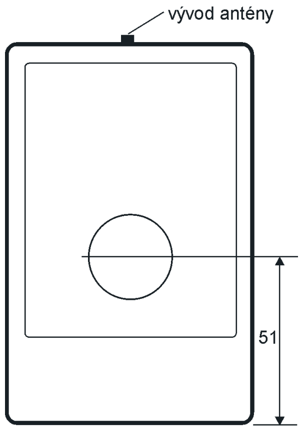


Obr. 1. Schéma vysílače s procesorem





Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji vysílače a rozmístění součástek na desce



Obr. 4. Rozměrový náčrt umístění čidla

jen jedné) přiřadíme vysílači přenosový kanál, tj. v případě aktivace bude rozsvěcovat odpovídající LED diodu na přijímači.

Ve vysílači může být použito jedno nebo dvě čidla. Každé je připojeno k samostatnému vstupu procesoru, aby je nebylo potřeba oddělovat diodami. Vstupy jsou v procesoru programově propojeny.

V napájení je připojena ochranná dioda D1, která zabrání poškození zařízení při přepólování baterie. Mohla být zapojena paralelně k baterii, kde by také splnila ochrannou funkci (jiný typ, dimenzovaný na větší proud) a tím by se nepatrně zvýšilo napájecí napětí pro vf modul, ale vzhledem k tomu, že již nyní je dosah dostatečný, zapojil jsem ji sériově.

Při aktivaci je na okamžik rozsvícena signalizační LED. Nastavovací propojky nejsou uzemněny trvale, ale připojuje se k nim zem z procesoru jen před vysíláním. Je to z důvodů maximální úspory energie. Pokud by totiž propojky byly trvale propojeny na zem, zbytečně by jimi protékal proud přes rezistor 10 kΩ z napájení.

Zapojení je díky mikroprocesoru velmi jednoduché. Nejprve osaďte všechny součástky a objímku pro procesor. Čidla zatím nepřipojujte. Po důkladé kontrole připojte napájení 9 V a změřte na vývodech *1* a *14* objímky IO1, zda je zde napětí 5 V. Pokud ano, napájení odpojte a připojte čidla PIR. Vývody z čidel PIR se připájejí na plošky ze strany spojů. Označení plošek je ve schématu a na obrázku rozmístění součástek. Překontrolujte vše a opět připojte napájení. Čidla PIR jsou po zapnutí asi 30 s neaktivní (dávají čas na opuštění prostoru). Po této době si logickou sondou ověřte na vývodech *13* a *12* objímky IO1, zda jsou moduly PIR aktivní (změna logické úrovně z L do H). Pokud je i nyní vše v pořádku, můžete vypnout napájení a vložit procesor. Po zapnutí by nyní mělo vše fungovat, jak má (vysílání, rozvícení LED při aktivaci).

Výhoda modulů PIR je v jejich spolehlivosti a malé spotřebě. Na druhou stranu nefungují na silném slunéčku. Je třeba je umístit do stínu nebo jinak zastínit. Uvažoval jsem o použití vf detekce pohybu s vysokofrekvenčním čidlem pracujícím na 9 GHz, ale toto čidlo má příliš velký klidový odběr.

Anténa je řešena velmi jednoduše. Postačí pevnější drát o průměru asi 2 mm a délce 17 cm. Lze použít i např. brzdové lanko na kolo, které je velmi pružné a po „obalení" černou smršťovací bužírkou vypadá téměř jako profi anténa. Drát nebo lanko na konci opatřete malou kuličkou, abyste si nevypíchli oko.

Spínač napájení, který je vzhledem ke spotřebě nutností, není umístěn na desce s plošnými spoji, ale přímo v krabičce. Doporučuji použít malý, nenápadný posuvný přepínač a umístit jej zespodu krabičky. LED jsem ponechal na desce, aby svým blikáním neupozorňovala případného narušitele, že se něco děje. Je možné ji také vyvést a umístit zespodu.

Pro vysílač jsem zvolil krabičku, která je u některých našich prodejců označována KP-20A. Deska s plošnými spoji se přišroubuje do krabičky pomocí horních distančních sloupků. V horní části vyvrtejte díru o průměru 3 mm pro vyvedení antény. Zespodu krabičky je umístěn spínač. Ten je třeba posunout co nejvíce ke kraji, aby nepřekážel baterii 9 V.

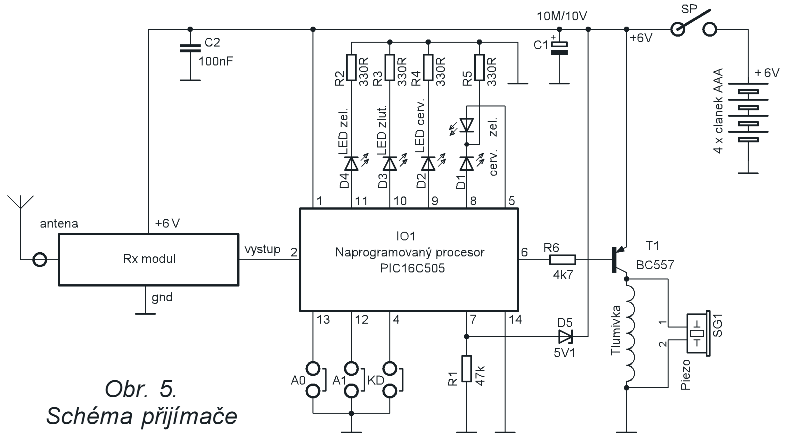
V krabičce je třeba ještě udělat otvor(y) pro čidla PIR. V případě, že budeme používat pouze jedno čidlo, umístíme ho zepředu krabičky.

Já jsem umístil zespodu krabičky ještě šroub. Do něj zašroubuji rybářskou teleskopickou vidličku a čidlo tak mohu zapíchnout do země např. na zahradě, ve vinohradě nebo u chaty, když chci pohlídat auto.

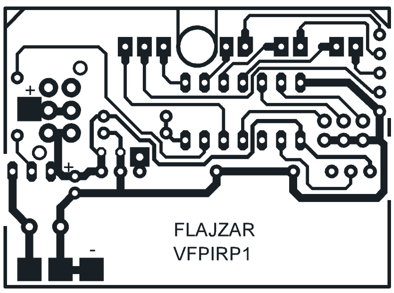
Popis přijímače

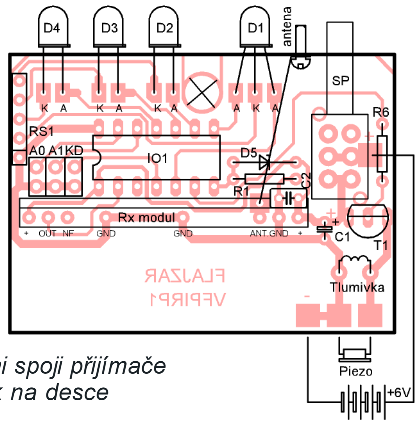
(verze s procesorem)

Přijímač je díky mikroprocesoru také velmi jednoduchý. Data jsou přijímána modulem Rx firmy AUREL a dále přivedena na vstup mikropro-



Obr. 5. Schéma přijímače s procesorem





Obr. 6 a 7. Deska s plošnými spoji přijímače a rozmístění součástek na desce

cesoru, který je načítá. Po jejich dekódování je zjištěn stav adresových propojek a je aktivován příslušný výstup na LED a kolísavá zvuková signalizace. Přijímač má v klidu větší odběr než vysílač, neboť je neustále aktivní (asi 4 mA). Doporučuji jej tedy napájet alkalickými články. Další funkcí přijímače je kontrola baterie obvodem s rezistorem R1 a Zenerovou diodou D5. Pokud je napětí dostatečné, je ZD otevřena a na vstupu č. 7 procesoru IO1 je logická 1. Jakmile poklesne napětí baterie, změní se na vstupu logická úroveň na 0. Na to reaguje procesor změnou barvy signalizační dvoubarevné diody D1. Ta v případě dobré baterie bliká asi v sekundových intervalech zeleně, v případě slabší baterie bliká červeně a upozorňuje nás, že je třeba články vyměnit.

Kontrola dosahu je u přijímače také povolena propojením propojky KD. Spustí se vnitřní časovač, který je nulován pravidelnými kontrolními sekvencemi od vysílače. Pokud tyto kontrolní sekvence od vysílače nedorazí, čítač se nebude nulovat, přeteče a spustí zvukovou signalizaci „ztráty vysílače“ – táhlý hluboký tón a LED D1 začne blikat „oranžově“ (svítí oba čipy, červený i zelený).

Signalizace na přijímači má paměťovou funkci. Pokud nejsme přítomni a je spuštěn poplach, po ukončení kolísavé zvukové signalizace (trvající asi 10 s) zůstane blikat odpovídající LED D2 až D4 a občas se přijímač připomene krátkým pípnutím. Zjistíme tak alespoň i se zpožděním, že byl v naší nepřítomnosti vyvolán poplach. Paměťová signalizace se zruší vypnutím a znovuzapnutím přijímače.

Podobné je to i u kontroly dosahu. Pokud byla spuštěna, LED D1 bude blikat „oranžově“ do doby, než to odsouhlasíme vypnutím a zapnutím přijímače.

Přijímač je stejně jako vysílač osazen na jednostranné desce s plošnými spoji. U přijímače osaďte všechny součástky a pro procesor použijte opět objímku. Vývody LED jsou vyhnuty o 90 ° a LED jsou prostrčeny děrami v krabičce, stejně jako spínač. Procesor zatím nezasouvejte do objímky a po důkladné kontrole připojte napájení. Ověřte činnost LED a činnost přijímacího modulu (logickou sondou – po aktivaci vysílače). Pokud je vše v pořádku, odpojte napájení, zasuňte procesor a znovu napájení připojte. Po nastavení správné adresy (stejné jako ve vysílači) by všechno mělo fungovat.

Přijímač byl navržen do krabičky KM-26N, kam se vejde i se dvěma plastovými držáky článků (po dvou). Anténa může být stejného provedení jako u vysílače. Pokud máte přijímač umístěn stabilně (např. hlídáte auto na parkovišti před domem) a dosah není dostačující, můžete jej prodloužit připojením směrové antény k přijímači. V tomto případě jsem spolehlivě dosáhl vzdálenosti 1 km (volný prostor). S drátovými anténami délky 17 cm je dosah ve volném prostoru zhruba 150 metrů.

Popis vysílače s optočleny na vstupu (obr. 8)

Dalším možným použitím vysílače je jeho připojení k libovolnému čidlu nebo jinému zdroji napětí, jehož změnu chceme bezdrátově přenášet. Na vstup vysílače se tedy nepřipojí čidla PIR, ale osadí se optočlen OP1, který zabezpečí oddělení procesoru od vnějšího prostředí a tím zabrání jeho zničení. Jakmile je optočlen aktivován přivedením napětí na svorky IN1A, IN1K nebo IN2A, IN2K, je vyslán signál a vyhodnocen přijímačem stejně jako v prvním případě za použití čidel PIR. Vstupy optočlenu jsou odděleny ochrannými rezistory R8, R9 s odporem 1 kΩ, což odpovídá vstupnímu ovládacímu napětí 5 až 15 V. Pokud byste chtěli optočleny ovládat jiným napětím, je třeba tomu přizpůsobit odpor těchto rezistorů. Rezistory R8, R9 jsou spolu s předřadným rezistorem R1 pro signalizační LED součástí rezistorové sítě RS2.

I když je použit dvojitý optočlen, je vysílač vlastně jednokanálový. To znamená, že přenese jen jeden povel na přijímač, ve kterém rozezní alarmovou signalizaci a rozsvítí odpovídající LED. Oba optočleny tedy mají stejnou funkci. Použil jsem dva optočleny pro případ, že bych někdy v budoucnu program přijímače a vysílače upravoval na dvoukanálový přenos.

Praktické využití této signalizace aktivované nějakým vstupním napětí je také velmi široké. Např. již zmíněné hlídání auta na parkovišti před domem, kde vysílač jednoduše napojíme na již vestavěný alarm. Navíc lze zvětšit četnost kontrolních sekvencí (úpravou programu), a i když zloděj nějakým způsobem systém přelstí nebo zastíní, díky kontrole dosahu se to také velmi brzo dozvíme.

Pozor, pro větší spolehlivost procesor reaguje na odpojení napětí od optočlenů, tj. na rozpojení smyčky. Optočleny musí být tedy v klidu pod napětím („rozsvíceny“). Na přání to mohu v programu upravit.

Popis zapojení bez procesoru – vysílač

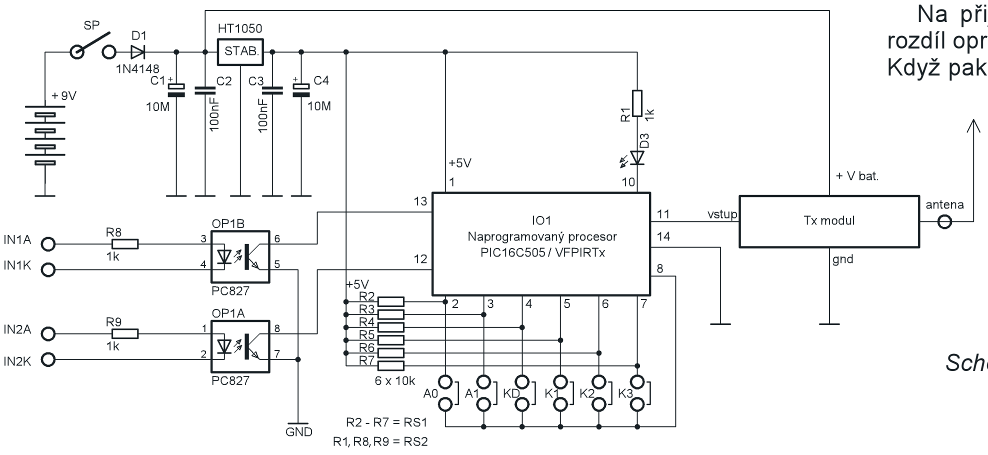
Jak jsem již zmínil v úvodu článku, ne všichni radioamatéři mají kladný vztah k mikroprocesorům a články s těmito obdivuhodnými součástkami přecházejí bez bližšího povšimnutí. Také jsem chtěl ukázat rozdíl ve složitosti a komfortu u podobných zapojení s procesory a bez nich.

Základem vysílače je kodér od firmy HOLTEK HT12E. Není zde potřeba stabilizátor napětí, neboť všechny použité součástky jsou schopny pracovat i na 9 V. Po aktivaci senzoru PIR se na jeho výstupu změní stav z 0 na 1, ten je přes oddělovací diodu a tranzistor T1 negován, protože kodér potřebuje pro spuštění log. 0. Přečte adresové a datové propojky a pošle sekvenci do vysílacího modulu. Rezistor R9 určuje rychlost přenosu dat. Protože využíváme pouze dva adresové vstupy (4 kombinace), je zbývajících 6 uzemněno (piny *4* až *9*).

Vysílač ani přijímač s těmito kodéry nemá kontrolu dosahu! Zbývající vlastnosti jsou stejné jako u vysílače s procesorem. Propojka K4, tedy 4. kanál je zatím nevyužita.

Popis zapojení bez procesoru – přijímač

Na přijímači již zřetelněji vidíme rozdíl oproti konstrukci s procesorem. Když pak ještě uvážíme, že tento pří-



Obr. 8. Schéma zapojení vysílače s optočlenem

jímač nemá kontrolu dosahu, stavu baterie a kolísavý alarmový tón (pro doplnění těchto vlastností by bylo nutno přidat minimálně ještě jeden integrovaný obvod a tranzistory), je jasné, proč tak rád pracuji s procesory… Jedna jediná součástka zvládne spoustu funkcí sama s minimálním počtem externích součástek. Nicméně popišme si i toto složitější zapojení.

Data jsou zpracována přijímačem a přivedena na vstup dekodéru HOLTEK HT12D. Po dekódování a ověření adresy je aktivován odpovídající datový výstup (ve schématu označeny K1 až K4) a společný výstup VT. Nelze vyhodnocovat pouze datové výstupy, protože na nich zůstává poslední hodnota trvale. Na výstupu VT se změní log. 0 na log. 1 pouze po dobu vysílání. Protože potřebujeme oddělit kanály od sebe, jsou použity tři hradla NOR a jedno další k negaci výstupu VT. Vysvětleme si to na prvním kanále. V klidu je na vývodu č. *1* hradla IO2A poslední nastavená úroveň, na vývodu č. *2* je log. 1. Jakmile se aktivuje 1. kanál, na vývodu č. *1* je log. 0 a na vývodu č. *2* je také log. 0, takže výsledná logická úroveň na výstupu hradla IO2A je log. *1*, tedy kladné napětí. To je propuštěno diodou D1 a nabíjí kondenzátor C4. Na výstupu invertoru IO3A se změní logická úroveň z 1 na 0 a rozsvítí se LED. Zároveň je přes diodu D4 nabit kondenzátor C7. Na invertoru IO3D se změní logická úroveň z 1 na 0 a odblokuje se oscilátor složený z invertoru IO3E, R8 a C8, který přes další invertor IO3F, R9 a T1 budí tlumivku a piezoměnič. Tím vzniká akustická signalizace. Jakmile vysílač přestane vysílat, kondenzátor C7 je pomalu vybíjen rezistorem R7. Po vybití C7 pod prahovou úroveň se překlopí výstup hradla IO3B zpět do log. 1, je opět zablokován oscilátor a ukončena zvuková signalizace.

LED stále svítí, neboť kondenzátor C4 je vybíjen rezistorem s větším odporem – 10 MΩ. Po jeho vybití, tj. asi za 10 s, LED zhasíná. Stejně pracují i zbývající dva kanály.

Desky s plošnými spoji nebyly pro tuto složitější konstrukci navrženy. Předpokládám, že větší zájem bude o mikroprocesorové řešení.

Seznam součástek

(pouze mikroprocesorová verze)

Vysílač:

R1 až R3 (RS2)	3x 1 kΩ, rezistor. síť, samostatný vývod
R2 až R7 (RS1)	6x 10 kΩ, rezist. síť, společný vývod
C1, C4	10 μF/10 V
C2, C3, C5	100 nF, rozteč 2,5 mm
D1	1N4148
STAB.	HT1050
D3	LED 3 mm, červená
IO1	PIC16C505, naprogramovaný
Tx	modul hybridního vysílače RT4 433 MHz
SP	páčkový nebo posuvný přepínač
A0 až K3	zkratovací kolíky a propojky (jumpery)

objímka DIL14 pro IO1
baterie 9 V, nejlépe alkalická
konektor pro baterii 9 V s vývody
krabička KP-20A
drát (lanko) na anténu + smršťovací bužírka černá (17 cm)
modul PIR (moduly)
deska s plošnými spoji VFPIRV1

U verze s optočlenem navíc:

OP1A, OP1B	optočlen PC827

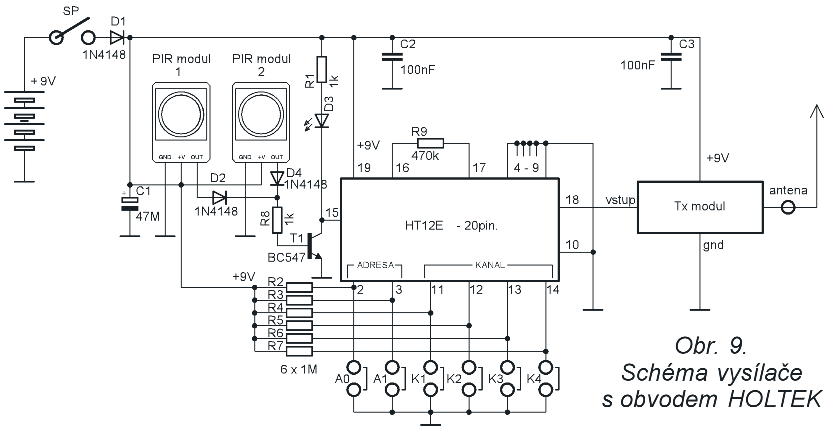
objímka DIL8 pro optočlen

Přijímač:

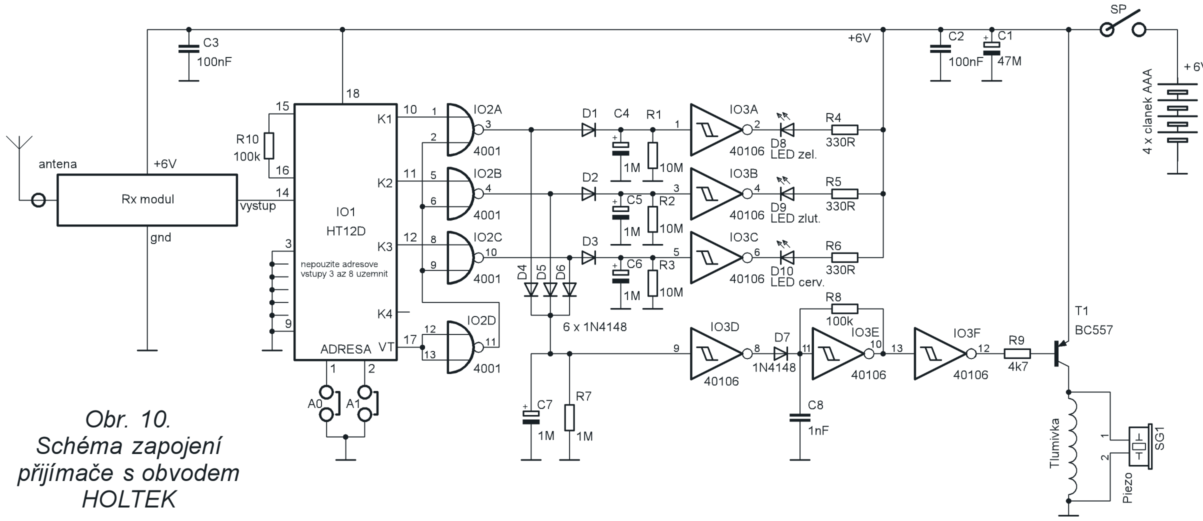
R1	47 kΩ
R2 až R5 (RS1)	4x 330 Ω, rezist. síť, společný vývod
R6	4,7 kΩ
C1	10 μF/10 V
C2	100 nF
D1	dvoubarevná LED, (č, z), 3 mm
D2	LED 5 mm, červená
D3	LED 5 mm, žlutá
D4	LED 5 mm, zelená
D5	5V1, Zenerova dioda
IO1	PIC16C505, naprogramovaný
T1	BC557 (PNP)
tlumivka	radiální, 33 mH
A0 až KD	zkratovací kolíky a propojky (jumpery)
piezoměnič	PE2060W
Rx	modul hybridního přijímače BC NBk 433 MHz
SP	přepínač (Isostat) + hmatník

4x alkalický článek AAA (mikrotužka)
držák článků
krabička KM-26N + klips
drát (lanko) na anténu + smršťovací bužírka černá (17 cm)
deska s plošnými spoji VFPIRP1

Stavebnici si můžete objednat na adrese FLAJZAR, Hlinická 262, 696 42 Vracov, tel.: 518 628 596, e-mail: *flajzar@flajzar.cz*, *www.flajzar.cz*



Obr. 9. Schéma vysílače s obvodem HOLTEK



Obr. 10. Schéma zapojení přijímače s obvodem HOLTEK

Regulace DC motoru pomocí PWM

Jan Aišman

Toto zapojení vzniklo na požadavek známého, který potřeboval ovládat rychlost a směr pohybu předmětů zavěšených na řetězu ve stříkacím boxu určeném pro nanášení práškové barvy a při následném vypálení ve vypalovací peci.

Stejnosměrný sériový motor 24 V/100 W s převodem asi 1 : 100 je ovládán pouze jedním potenciometrem, který slouží současně pro zapnutí, regulaci rychlosti a změnu směru posuvu uvedeného řetězu. Tento způsob regulace je samozřejmě možné použít i pro jiné aplikace - například pohon medometu pro včelaře, pohon motorků pro modeláře apod.

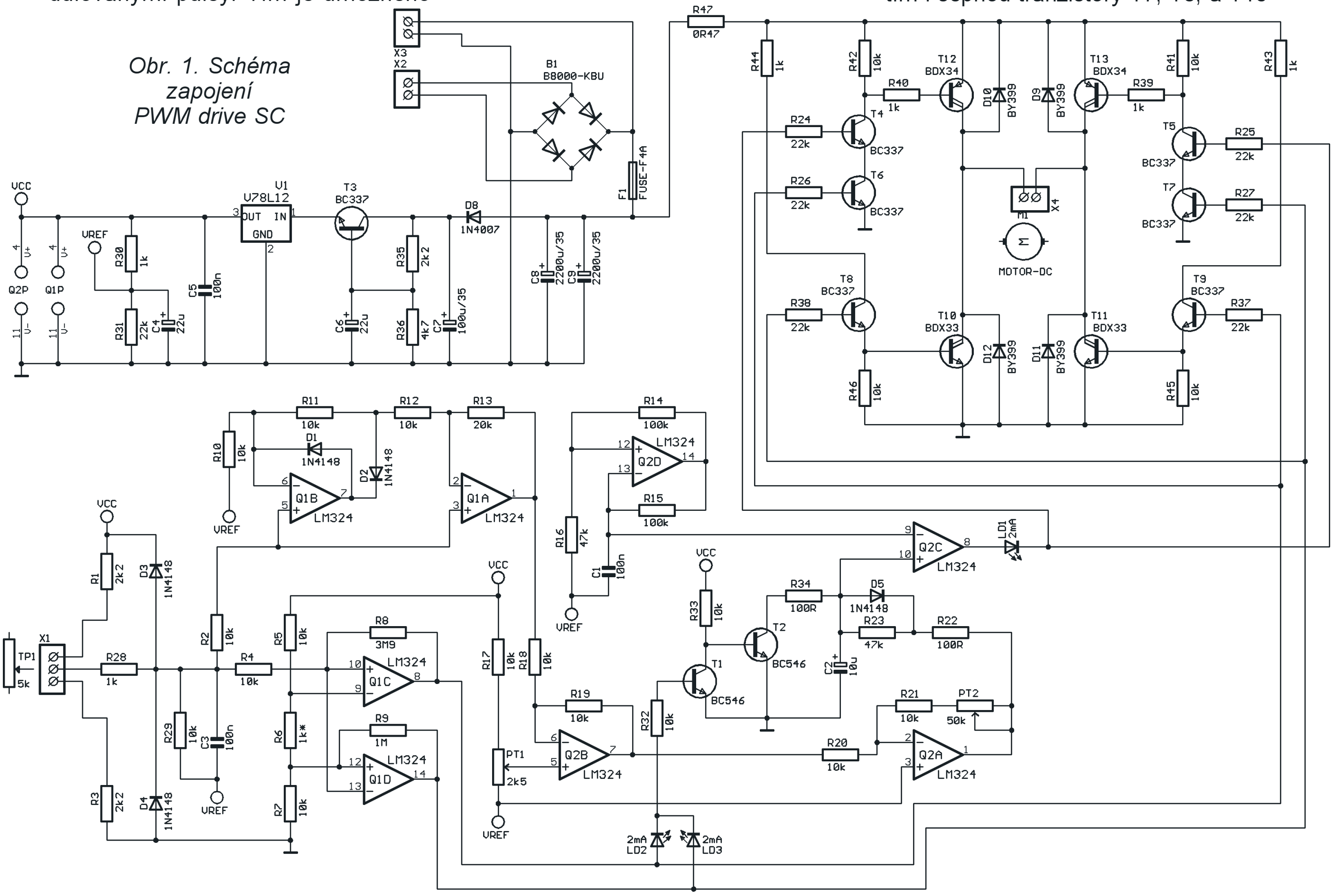
Popis zapojení PWM drive SC

Stejnosměrný sériový motor je zapojen do úhlopříčky můstku složeného ze 4 výkonových tranzistorů. Při nastavení ovládacího potenciometru do střední (nulové) polohy jsou všechny 4 tranzistory uzavřeny. Při otáčení potenciometru na jednu nebo na druhou stranu ze střední polohy sepne jeden z tranzistorů ve spodní části můstku a druhý úhlopříčně v horní polovině můstku je řízen šířkově modulovanými pulsy. Tím je umožněno řízení rychlosti otáčení a zároveň reverzace motoru.

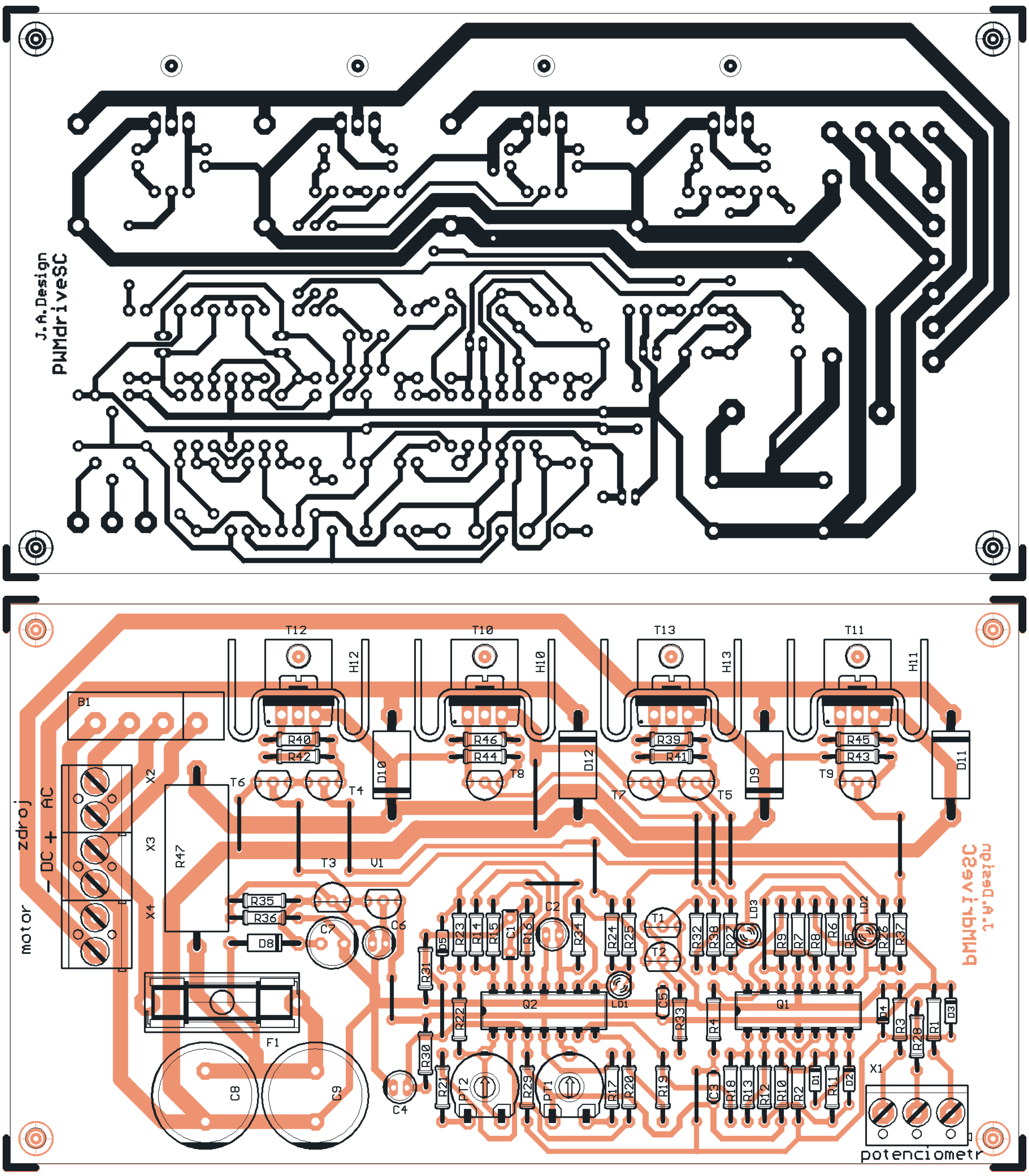
Zařízení může být napájeno z transformátoru 230 V/24 V přes konektor X2 nebo ze zdroje stejnosměrného napětí přes konektor X3. Jištění uskutečňuje pojistka F1. Kondenzátory C9 a C10 jsou filtrační. Hodnoty těchto součástek volíme podle předpokládaného odběru proudu. Dále je stejnosměrné napětí přes diodu D8 přivedeno na další filtrační kondenzátor C8 a dále na obvod T3, C7, R35, R36, který zajišťuje, aby se na stabilizátor V1 nedostalo napětí větší než 35 V, které je maximální pro tento obvod. Dělič napětí R30 a R31 vytváří umělý střed napájení OZ. V případě, že použijeme napájecí napětí nižší než 24 V, můžeme obvod T3, C7, R35, R36 vypustit a T3 nahradit drátovou propojkou. Použijeme-li pro napájení stejnosměrné stabilizované napětí v rozsahu asi 6 až 24 V, můžeme vypustit kondenzátory C6, C7, C8 a C9, rezistory R35, R36, diodu D8, tranzistor T3 a stabilizátor V1. Diodu D8, tranzistor T3 a stabilizátor V1 nahradíme drátovou propojkou.

A nyní popis vlastního regulátoru. Potenciometr regulace TP1 je umístěn externě přes svorkovnici X1, rezistory R1 a R3 omezují rozsah regulačního napětí, aby na vstupech OZ Q1 nenastala saturace. Rezistory R28 a diody D3, D4 a kondenzátor C3 mají pouze ochrannou funkci. Rezistor R29 zajišťuje nulové napětí na vstupech OZ Q1 při odpojeném potenciometru TP1 nebo při jeho poruše.

OZ Q1C a Q1D pracují jako komparátory napětí s hysterezí a podle polohy potenciometru TP1 určují, který z tranzistorů v můstku pro řízení motoru bude sepnut. V určitém rozsahu okolo střední polohy potenciometru TP1 daném hysterezí Q1C a Q1D není sepnut žádný. Při otočení potenciometru na jednu nebo na druhou stranu ze střední polohy se překlopí komparátor Q1C nebo Q1D a tím i sepnou tranzistory T7, T8, a T10



Obr. 1. Schéma zapojení PWM drive SC



Obr. 2. Deska s plošnými spoji PWM drive SC

nebo T6, T9 a T11. Současně přes indikační LED (informují o směru otáčení) LD1 nebo LD2 sepnou tranzistor T1, který spolu s T2, R34, R23, R22, D5 a C2 tvoří zpožďovací obvod, který zajišťuje jednak pozvolný rozběh motoru. Současně vytváří potřebnou časovou prodlevu při reverzaci motoru. OZ Q2C je komparátor, který již přes LED (intenzitou svého svitu informuje zhruba o šířce pulsů) šířkově modulovanými pulsy řídí tranzistory T4, T5, T12 a T13. OZ Q1A a Q1B s rezistory R2, R10, R11, R12, R13 a diodami D1, D2 tvoří lineární usměrňovač, který převádí obě polarity napětí z potenciometru (vzhledem k umělému středu napájení) na polaritu jednu.

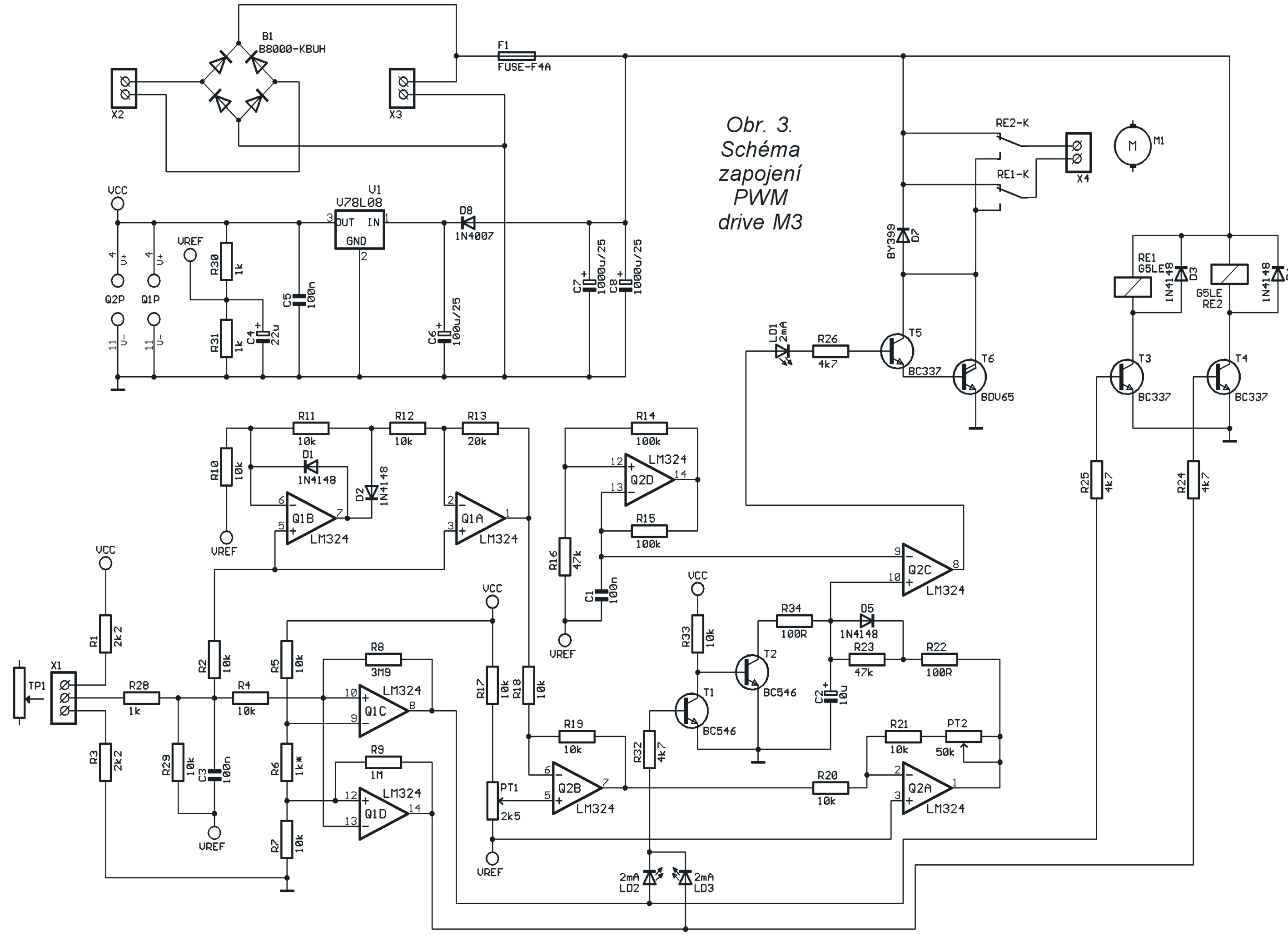
Toto řídicí napětí je přivedeno na OZ Q2B, který spolu s rezistory R17, R18 a trimrem PT1 tvoří invertující zesilovač se ziskem 1. Trimr PT1 slouží pro nastavení šířky pásma necitlivosti potenciometru TP1 okolo nulové polohy.

Dále je řídicí napětí přivedeno na OZ Q2A, což je invertující zesilovač s nastavitelným ziskem. PT2 slouží k nastavení citlivosti na otočení potenciometru TP1 a současně umožňuje omezit maximální šířku pulsů pro řízení motoru a tím i jeho maximální otáčky.

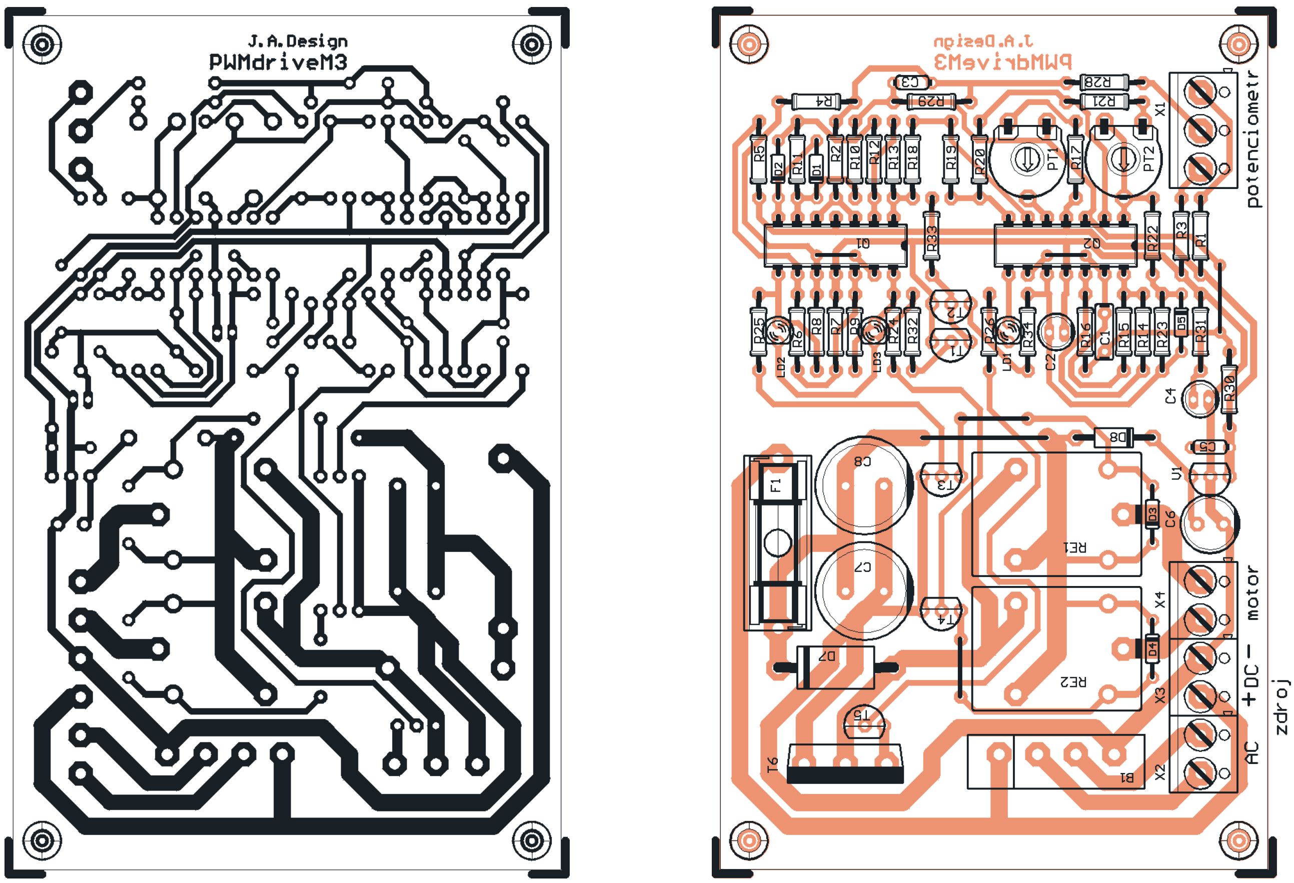
OZ Q2D je generátor signálu trojúhelníkového průběhu, který se v OZ Q2C porovnává s napětím generovaným ve výše uvedených obvodech a tím vytváří pulsy s proměnnou šířkou, které - jak bylo již uvedeno - slouží pro regulaci otáček motoru připojeného na konektor X4.

Použité součástky

Jsou zcela běžné, pouze je třeba dodržet typ OZ LM324 nebo použít podobný typ, který má téměř nulové saturační napětí na výstupu, což je nutné pro správnou funkci regulátoru. Výkonové tranzistory jsou v Darlingtonově zapojení, pro menší spínané proudy můžeme použít i jiné. Diody D9 až D12 chrání výkonové tranzistory před napěťovými špičkami. Rezistor R47 omezuje maximální špičkový proud při sepnutí tranzistorů. Pro menší spínané proudy jej můžeme nahradit propojkou. Chlazení výkonových tranzistorů je zajištěno pomocí poměrně malých chladičů a pro uvedenou aplikaci je zcela dostatečné (uvedený motor po rozběhu díky převodovému poměru běžel



Obr. 3. Schéma zapojení PWM drive M3



Obr. 4. Deska s plošnými spoji PWM drive M3

v podstatě naprázdno). Při trvale velkých proudech bude potřeba použít chladič přiměřeně větší a připevnit na něj i usměrňovací můstek B1. Potenciometr regulace otáček je vhodné použít se středním klikem pro zajištění nulové polohy.

Seznam součástek SC

R1	2,2 kΩ
R2	10 kΩ
R3	2,2 kΩ
R4	10 kΩ
R5	10 kΩ
R6	1 kΩ
R7	10 kΩ
R8	3,9 MΩ
R9	1 MΩ
R10	10 kΩ
R11	10 kΩ
R12	10 kΩ
R13	20 kΩ
R14	100 kΩ
R15	100 kΩ
R16	47 kΩ
R17	10 kΩ
R18	10 kΩ
R19	10 kΩ
R20	10 kΩ
R21	10 kΩ
R22	100 Ω
R23	47 kΩ
R24	22 kΩ
R25	22 kΩ
R26	22 kΩ
R27	22 kΩ
R28	1 kΩ
R29	10 kΩ
R30	1 kΩ
R31	22 kΩ
R32	10 kΩ
R33	10 kΩ
R34	100 Ω
R35	2,2 kΩ
R36	4,7 kΩ
R37	22 kΩ
R38	22 kΩ
R39	1 kΩ
R40	1 kΩ
R41	10 kΩ
R42	10 kΩ
R43	1 kΩ
R44	1 kΩ
R45	10 kΩ
R46	10 kΩ
R47	0,47 Ω
PT1	2,5 kΩ, trimr-PT10
PT2	50 kΩ, trimr-PT11
TP1	10 kΩ/N
C1	100 nF, keram.
C2	10 µF/50 V
C3	100 nF, keram.
C4	22 µF/50 V
C5	100 nF, keram.
C6	22 µF/50 V
C7	100 µF/35 V
C8	2200 µF/35 V
C9	2200 µF/35 V
B1	B8000-KBUH 8 A
D1	1N4148
D2	1N4148
D3	1N4148
D4	1N4148
D5	1N4148
D8	1N4148
D9	BY399, rychlá
D10	BY399, rychlá
D11	BY399, rychlá
D12	BY399, rychlá
LD1	LED, 2 mA
LD2	LED, 2 mA
LD3	LED, 2 mA
T1	BC546
T2	BC546
T3	BC337
T4	BC337
T5	BC337
T6	BC337
T7	BC337
T8	BC337
T9	BC337
T10	BDX33
T11	BDX33
T12	BDX34
T13	BDX34
V1	V78L12
Q1	LM324
Q2	LM324

X1 ARK120-3 svorkovnice šroubovací, 3 vývody
X2 ARK120-2 svorkovnice šroubovací, 2 vývody
X3 ARK120-2 svorkovnice šroubovací, 2 vývody
X4 ARK120-2 svorkovnice šroubovací, 2 vývody
F1 pojistka + pojistkový držák

Další varianta: PWM drive M3

Tento regulátor byl navržen ještě ve variantě s použitím pouze jednoho spínacího tranzistoru a dvou relé. Princip regulace je zcela stejný, pouze pro zajištění reverzace motoru není použito můstkové zapojení tranzistorů, ale zmíněná dvě relé. Není třeba mít obavy z opalování kontaktů relé, protože ta přepínají pouze při nulové šířce řídicích pulsů a s časovou prodlevou při reverzaci. Uvedený výkonový tranzistor je možné nahradit jiným typem nebo při drobné změně zapojení tranzistorem FET (například IRF520). Střídavé napájení tohoto regulátoru bylo navrženo 12 V (na konektoru X3) nebo stejnosměrné (na konektoru X2). Tomu jsou přizpůsobena relé na 12 V. Můžeme samozřejmě použít napětí vyšší nebo i nižší, jak bylo uvedeno výše. Vzhledem k tomu, že zde není použit obvod pro snížení vstupního napětí stabilizátoru V1, jako u varianty s můstkovým zapojením tranzistorů, by napájecí st napětí mělo být maximálně asi 30 V nebo ss asi 20 V tak, aby napětí na stabilizátoru V1 nepřesáhlo jeho maximální vstupní napětí 35 V. Tomuto napětí pak musíme přizpůsobit obě relé.

Seznam součástek M3

R1	2,2 kΩ
R2	10 kΩ
R3	2,2 kΩ
R4	10 kΩ
R5	10 kΩ
R6	1 kΩ
R7	10 kΩ
R8	3,9 MΩ
R9	1 MΩ
R10	10 kΩ
R11	10 kΩ
R12	10 kΩ
R13	20 kΩ
R14	100 kΩ
R15	100 kΩ
R16	47 kΩ
R17	10 kΩ
R18	10 kΩ
R19	10 kΩ
R20	10 kΩ
R21	10 kΩ
R22	100 Ω
R23	47 kΩ
R24	4,7 kΩ
R25	4,7 kΩ
R26	4,7 kΩ
R28	1 kΩ
R29	10 kΩ
R30	1 kΩ
R31	1 kΩ
R32	4,7 kΩ
R33	10 kΩ
R34	100 Ω
PT1	2,5 kΩ, trimr-PT10
PT2	50 kΩ, trimr-PT11
TP1	10 kΩ/N
C1	100 nF, keram.
C2	10 µF/50 V
C3	100 nF, keram.
C4	22 µF/50 V
C5	100 nF, keram.
C6	100 µF/25 V
C7	1000 µF/25 V
C8	1000 µF/25 V
B1	B8000-KBUH 8A
D1	1N4148
D2	1N4148
D3	1N4148
D4	1N4148
D5	1N4148
D7	BY399, rychlá
D8	1N4007
LD1	LED, 2 mA
LD2	LED, 2 mA
LD3	LED, 2 mA
T1	BC546
T2	BC546
T3	BC337
T4	BC337
T5	BC337
T6	BDV65
V1	V78L08
Q1	LM324
Q2	LM324
RE1	G5LE relé - viz text
RE2	G5LE relé - viz text

X1 ARK120-3 svorkovnice šroubovací, 3 vývody
X2 ARK120-2 svorkovnice šroubovací, 2 vývody
X3 ARK120-2 svorkovnice šroubovací, 2 vývody
X4 ARK120-2 svorkovnice šroubovací, 2 vývody
F1 pojistka + pojistkový držák

Analogový multimetr YX1000A

Vlastimil Píč

Během zahraniční stáže jsem zakoupil levný ručkový multimetr YX1000A. V následujícím textu předkládám informace o tomto přístroji a přikládám postup pro úpravu jeho napěťového rozsahu. Zapojení je pro tuto třídu typické a může být i inspirací pro konstrukci jednoduchého amatérského měřicího přístroje.

Technické parametry

Rozsahy: 12 a poloha vypnuto.
Stejnosměrné napětí: 10, 50, 250, 500 V.
Střídavé napětí: 10, 50, 250, 500 V.
Stejnosměrný proud: 0,5, 50, 250 mA.
Odpor: 10 Ω až 1000 kΩ (5 kΩ ve středu stupnice).
Decibely: -20 až +22 dB.
Citlivost: 2 kΩ/V.
Ochrana: pojistka F 500 mA a diody.

Popis

Plastová krabička tohoto analogového multimetru (obr. 1) má rozměry 90 x 60 x 30 mm. Na přední straně multimetru (v horní polovině) je průhledný kryt se stupnicí magnetoelektrického ručkového systému. Ve spodní polovině je 13polohový přepínač pro volbu měřeného rozsahu a dvě zdířky pro měřicí hroty.

Po odejmutí zadního krytu, přichyceného jedním šroubkem, je přístupná elektronika měřidla a prostor pro „tužkovou“ baterii 1,5 V (obr. 2). Baterie je nutná pouze pro měření odporu. Na desce s jednostranným plošným spojem je osazeno vše mimo magnetoelektrický ručkový systém – jednoduchá elektronika, zdířky, potenciometr pro nastavení nuly ohmmetru, trimr, kontaktní plíšky k baterii a držák s trubičkovou pojistkou. Deska má na straně spojů i kontakty 13polohového přepínače. Přepínač je velmi jednoduchý – plechové raménko se dvěma kontaktními ploškami v ose, připevněné na plastový knoflík s aretující kuličkou. Elektronika multimetru je chráněna přístrojovou pojistkou F1 a křemíkovými diodami D1, D2. Diody jsou však zapojeny tak, že chrání magnetoelektrický systém proti přepětí pouze jedné polarity.

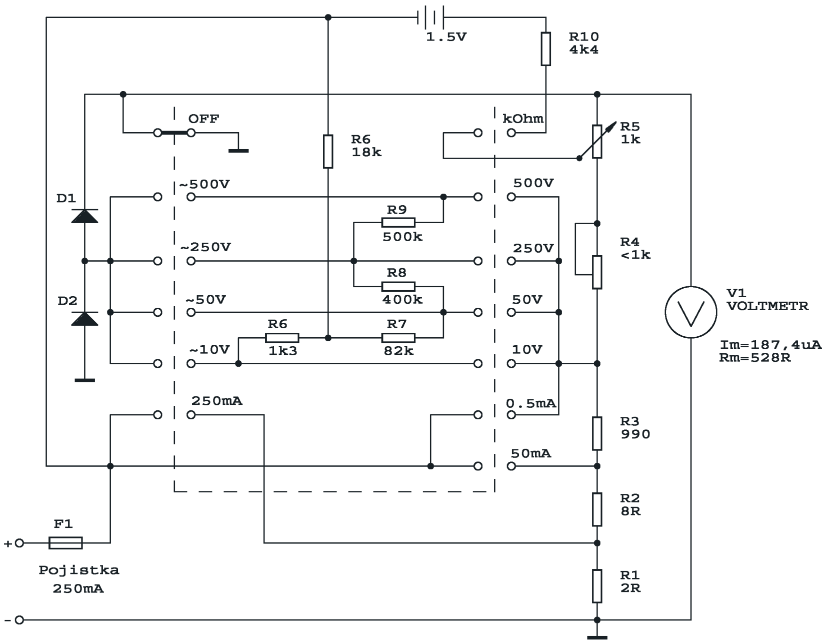
Dodávané měřicí hroty (červený a černý) s přívodními kablíky mají koncovky do panelu opatřené přesouvacím pouzdrem na pružince. Pouzdro má asi zamezit náhodnému kontaktu při vytažení koncovky z měřicího přístroje, což by se mohlo stát například při pádu přístroje během měření. Silná pružinka však způsobuje vysouvání koncovky ze zdířky multimetru během měření. Pouzdro lze aretovat jeho pootočením a kovový kolík koncovky pak zůstane nekrytý.



Obr. 1. Multimetr YX1000A s měřicím hrotem



Obr. 2. Pohled pod zadní panel



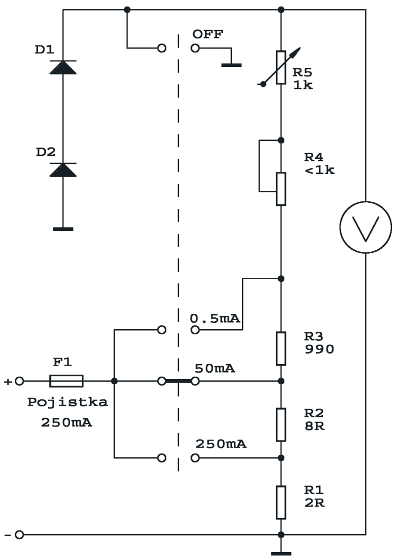
Obr. 3. Schéma multimetru YX1000A

Schéma vnitřního zapojení přístroje je na obr. 3. Rezistor R3 má odpor 1 kΩ, údaj 990 Ω na desce s plošnými spoji je pouze teoretický.

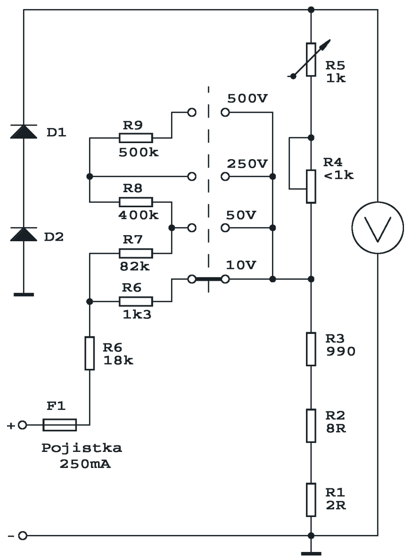
Udávaná přesnost při měření je ±4 až ±5 %. Uváděný údaj jsem neměl možnost ověřit. Pro srovnání lze uvést, že $3^1/_2$místný digitální ampérmetr má udávanou přesnost 1 %.

Jádrem multimetru je magnetoelektrický ručkový systém s odporem vinutí 528 Ω a proudem pro plnou výchylku I_M = 187,4 μA (U_M = 98,9 mV).

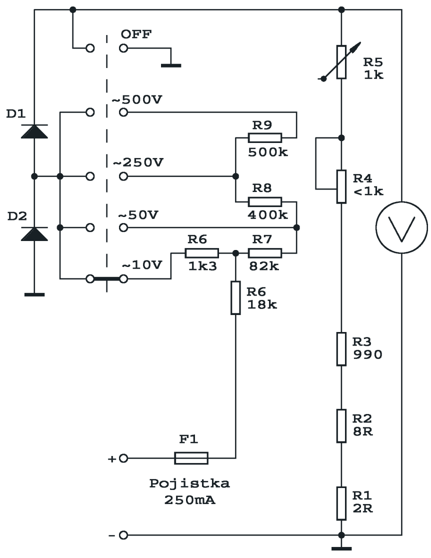
Všechny rezistory mají jmenovitý ztrátový výkon 0,125 W. Diody jsou typu 1N1448.



Obr. 4. Část zapojení multimetru pro měření stejnosměrného proudu



Obr. 5. Část zapojení multimetru pro měření stejnosměrného napětí



Obr. 6. Část zapojení multimetru pro měření střídavého napětí

Proud stejnosměrný

Stejnosměrný proud lze měřit ve třech rozsazích: 0,5 mA, 50 mA a 250 mA. Proud prochází pojistkou, bočníkem (R1, R1 + R2 nebo R1 + + R2 + R3) a jeho odpovídající část přes rezistory, trimr a potenciometr do měřicího systému. Jím lze dostavit přesně maximální výchylku. Odpovídající část zapojení z obr. 3 je na obr. 4.

Napětí stejnosměrné (DCV)

Při měření stejnosměrného napětí se na jednotlivých rozsazích skládají předřadné rezistory.

Vstupní odpor voltmetru je 2 kΩ na každý volt zvoleného rozsahu. Na rozsahu 50 V má tedy multimetr vstupní odpor přibližně
Rv = 50 V·2 kΩ/V = 100 kΩ, což souhlasí s naměřeným údajem v tabulce 2.

Napětí střídavé (ACV)

Stupnice je cejchovaná ve voltech i v decibelech [dB]. Pro přepočet napětí ve voltech na dB platí následující vztah

$$L = 20\log(U/U_o) = 20\log(U) + 2{,}2 \qquad [\mathrm{dB}].$$

U_o = 0,7745 V je referenční napětí, při kterém je výkonová ztráta na zátěži R_o = 600 Ω právě P = 1 mW.

$$U_o = \sqrt{(P \cdot R_o)} \qquad [\mathrm{V;\ W;\ \Omega}].$$

Přepnutím na jiný napěťový rozsah je třeba k naměřenému údaji přičíst konstantu z tabulky, která je na stupnici (viz tab. 1).

Odpor

Jedna poloha přepínače je vyhrazena pro měření odporu v rozsahu 0 až 200 kΩ.

Odpory s velikostí do 2 kΩ lze odečíst s přesností ±100 Ω. Větší odpory pak s přesností ±250 kΩ. Měřený jednobran (součástka) je zatížen proudem maximálně 308 μA při napětí tužkového článku 1,6 V. Polarita tohoto proudu nesouhlasí se značenou polaritou zdířek na panelu.

Rozhodně nedoporučuji přepínat rozsahy při připojeném multimetru do měřeného obvodu. Mezi kontaktními ploškami přepínače u rozsahů kOhm a ~500 V je na desce veden spoj. Ten je sice pokrytý lakem nepájivé masky, ale při větších napětích se tato izolace prorazí nebo prodře a na desce vyjiskří svod.

Změna rozsahu voltmetru

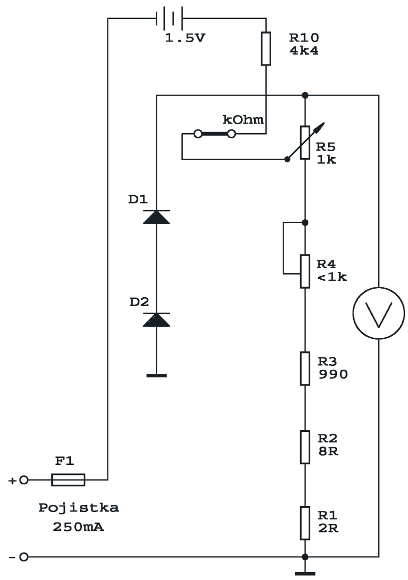
Pro některá měření může být nabízená škála napěťových rozsahů nevyhovující. Připojením předřadného rezistoru lze získat nový napěťový rozsah. Multimetr je přepnut na proudový rozsah *Im* = 0,5 mA (DCA plná výchylka), při němž je vstupní odpor *Rv* = 681 Ω (tab. 2).

Tab. 1. Tabulka konstant rozsahů

Rozsah ACV	Konstanta [dB]
10 V	0
50 V	14
250 V	28
500 V	35

Tab. 2. Vnitřní odpor multimetru pro jednotlivé rozsahy. Odpor měřený digitálním ohmmetrem mezi měřicími hroty multimetru

Rozsah		*Rv* [kΩ]
DCV	10 V	20,0
	50 V	101,5
	250 V	505,0
	500 V	1014,0
DCA	0,5 mA	0,681
	50 mA	0,011
	250 mA	0,0024
ACV	10 V	800,0
	50 V	846,0
	250 V	979,0
	500 V	1016,0
kΩ	*I* = 308 μA, *U* = 1,6 V	



Obr. 7. Část zapojení multimetru pro měření odporu

Odpor předřadného rezistoru *Rx* pro maximální měřené napětí *Uv* je určen vztahem

$$R_x = U_v/I_m - R_v \qquad [\Omega;\ \mathrm{V,\ A,}\ \Omega].$$

Tab. 3. Odpory předřadníků

Uv [V]	*Rx* [kΩ]
25	49 319
5	9319
2,5	4319

Závěr

Multimetr patří do kategorie orientačních měřicích přístrojů. Je vhodný do dílny na nenáročná měření s informací o průběhu měřené veličiny (do kmitočtu asi 10 Hz). V podobné cenové relaci lze pořídit i digitální měřicí přístroj, ten však nepopíše rychleji měnící se měřenou veličinu.

Diaľkovo ovládaný audiopanel pre CD-ROM

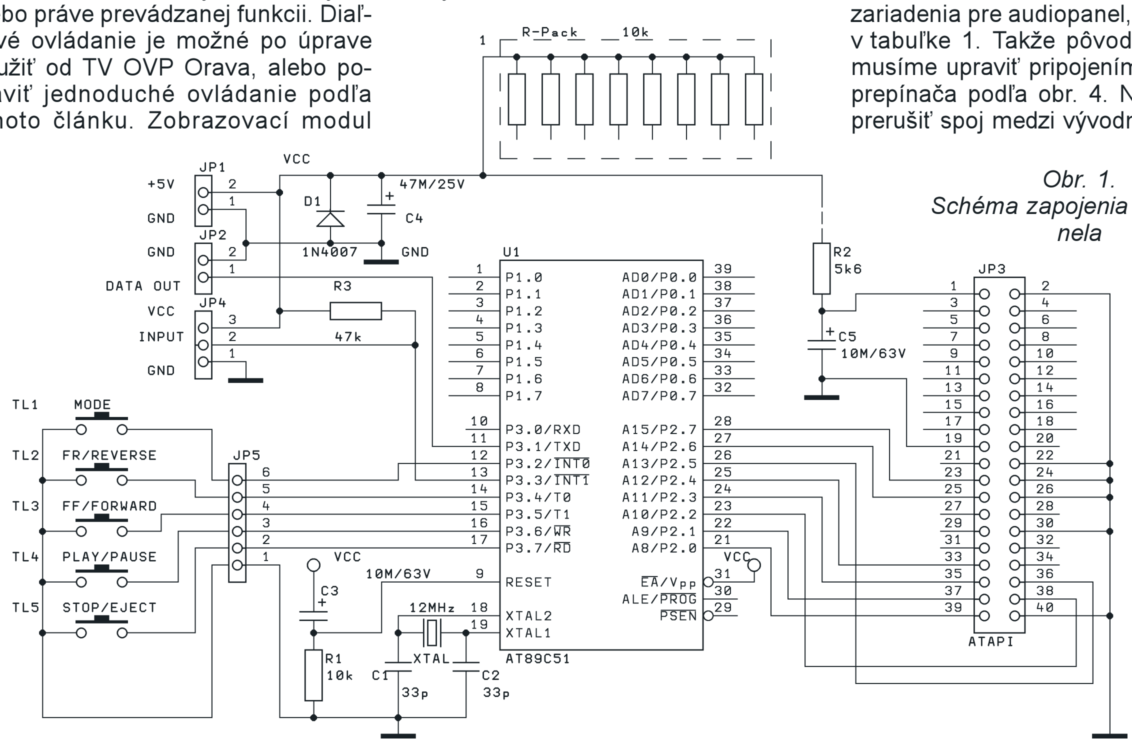
Ján Kadák

Keďže v dnešnej dobe sú mechaniky CD-ROM veľmi lacné, rozhodol som sa postaviť prehrávač zvukových CD. Bežné mechaniky majú iba jedno, nanajvýš dve tlačidlá EJECT/CLOSE a PLAY/FF. Takéto ovládanie je značne nevyhovujúce. Popisované zapojenie odstraňuje tento problém. Audiopanel je predovšetkým určený ako samostatný prehrávač k domácej audiozostave. Poskytuje podstatne komfortnejšie ovládanie aj pomocou diaľkového ovládača. Popisované zapojenie nie je zložité a stavbu zvládne aj začiatočník.

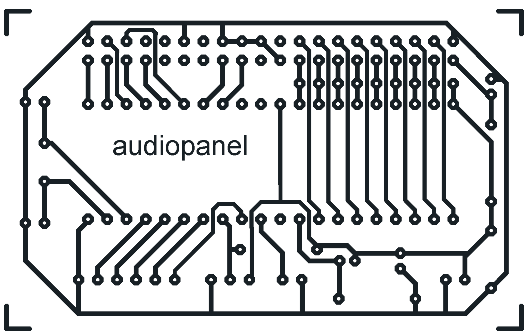
Popis zapojenia

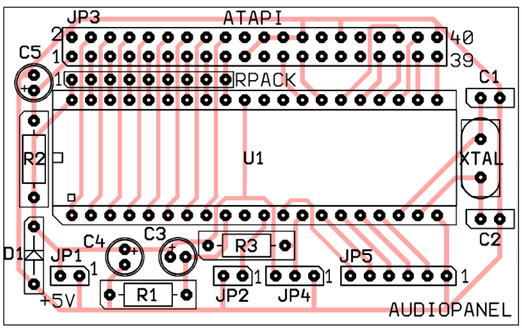
Celá konštrukcia sa skladá z troch častí – audiopanela, zobrazovacieho modulu a diaľkového ovládania. Takéto riešenie bolo zvolené zámerne, aby si každý záujemca mohol vybrať podľa svojich možností. Modul audiopanela je „srdcom“ celého zapojenia. Zobrazovací modul slúži na vizuálnu informáciu o čísle skladby, čase, chybe, alebo práve prevádzanej funkcii. Diaľkové ovládanie je možné po úprave použiť od TV OVP Orava, alebo postaviť jednoduché ovládanie podľa tohoto článku. Zobrazovací modul a diaľkové ovládanie sa prípadne nemusia vôbec použiť.

Schéma zapojenia audiopanela je na obr. 1. Základom celého zapojenia je 8bitový mikroprocesor od firmy Atmel 89C51. Procesor zabezpečuje komunikáciu s CD-ROM, vysielanie dát pre displej, obsluhu klávesnice a spracovanie dát od IČ ovládača. Taktovací kmitočet pre procesor bol zvolený 12 MHz. Pri nedodržaní kmitočtu dôjde k chybnému dekódovaniu povelov z IČ ovládača. Porty P0 a P1 slúžia ako dátová zbernica. Pretože port P0 nemá pull-up rezistory, musí byť ošetrený cez rezistorové pole na +5 V. Port P2 slúži na ovládanie riadiacich signálov CD-ROM. Na časť brány P3 sú pripojené tlačidlá. Resetovacie obvody sú použité dva, jeden pre reset procesora v CD-ROM (R2, C5), druhý pre reset procesora v audiopaneli (R1, C3). Na konektor JP1 je pripojené napájacie napätie. Ako zdroj je vhodné použiť napr. starší počítačový zdroj, alebo postaviť nový zdroj podľa [5]. Konektor JP2 slúži na prepojenie audiopanela a zobrazovacieho modulu, na konektor JP3 sa pripája dátový IDE kábel z CD-ROM. V prípade použitia miestnej klávesnice sa na konektor JP5 pripojí klávesnica. Ak budeme používať IČ ovládač, pripojíme na konektor JP4 infračervený prijímač SFH506-36, alebo jeho ekvivalent. Ako IČ ovládač môže byť použitý od TV prijímačov firmy OVP Orava alebo podobných, ktoré vysielajú kódy v protokole RC-5. Takýto variant je najvýhodnejší pre majiteľov IČ vysielačov k popisovaným TV. Aby sa neovplyvňovali pri vysielaní obidve zariadenia, bola zvolená iná adresa zariadenia pre audiopanel, uvedená je v tabuľke 1. Takže pôvodný ovládač musíme upraviť pripojením vhodného prepínača podľa obr. 4. Najprv treba prerušiť spoj medzi vývodmi č. *17* a *3*



Obr. 1. Schéma zapojenia audiopanela





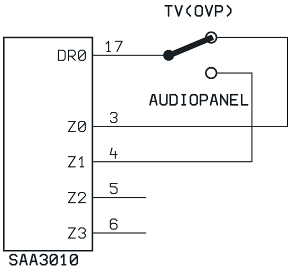
Obr. 2 a 3. Doska s plošnými spojmi audiopanela a osadenie súčiastok

Tab. 1. Adresy dialkového ovládača

SAA3010 spojiť vývod IO	Adresa A4...A0	Ovládané zariadenie
17 a *3*	00000b	TV
17 a *4*	01000b	audiopanel
17 a *5*	10000b	?
17 a *6*	11000b	?

Tab. 2. Povely DO

Tlačidlo na DO TV OVP Orava	Kód	Funkcia audiopanel
hlasitosť +	10h	pretáčanie dopredu
hlasitosť -	11h	pretáčanie dozadu
program+	20h	posuv o 1skladbu dopredu
program -	21h	posuv o 1skladbu dozdau
normovanie/OK	0Eh	prehrávanie/puaza
SEL(select)	3Bh	zmena časového módu
voľba zvuk. režimu	23h	zastavenie prehrávania
zvukový efekt	24h	vysunutie/zasunutie CD



Obr. 4. Úprava DO

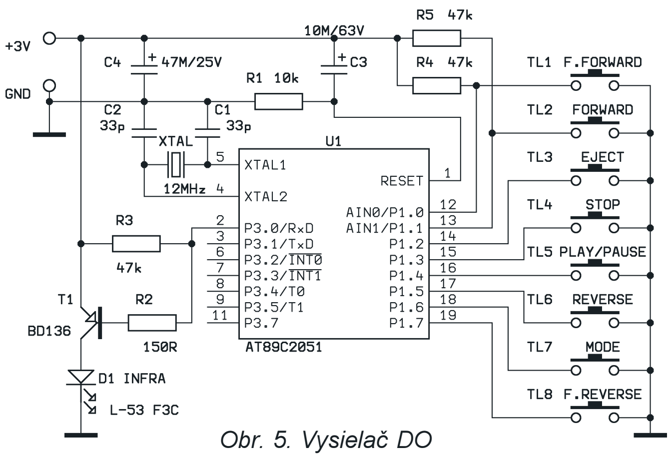
(nastavená pôvodná adresa 0h pre prijímače OVP Orava) integrovaného obvodu SAA3010. V praxi jednoducho vždy prepneme prepínač do polohy prislúchajúcej zariadeniu, ktoré chceme ovládať. Priradenie jednotlivých funkcií audiopanela tlačidlám na DO je uvedené v tabuľke 2. Ďalšia možnosť je postaviť samostatný IČ vysielač podľa obr. 5. Táto možnosť je určená pre tých, ktorí nevlastnia DO k popisovaným televízorom. Jeho stavba je lacnejšia ako prípadná kúpa nového DO. Samozrejme, nemusíme vôbec používať DO a celé zariadenie ovládať len tlačidlami na audiopaneli.

Základom vysielača je jednočipový mikroprocesor AT89C2051. Ako zdroj napätia slúžia dve tužkové batérie. Odber zo zdroja je pri nestlačenom tlačidle približne 0,5 mA pri napätí 3 V. V zapojení sa využíva jeden z režimov pre zníženú spotrebu procesora (Idle). Bity p1.0 a p1.1 je nutné pripojiť cez rezistory na +5 V, pretože tieto bity nemajú integrované pull-up rezistory. Prvky R1 a C3 slúžia na reset procesora. Na pin p3.0 je pripojený tranzistor, cez ktorý je spínaná infračervená dióda. Vysielač má osem tlačidiel, ktorých funkcie sú popísané v schéme zapojenia. Taktovací kmitočet je 12 MHz. Pri dodržanej frekvencii kryštálu spĺňa tento ovládač protokol RC-5.

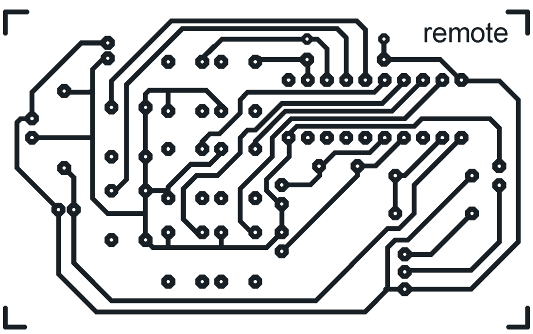
Zobrazovací modul informuje užívateľa o čísle a čase skladby, práve prevádzanej funkcii (pauza, číta CD atd.), alebo informuje o vzniknutej chybe. Schéma zapojenia je na obr. 8. Základom zapojenia je mikroprocesor AT89C2051 s kryštálom o kmitočte 12 MHz. Reset procesora zabezpečujú prvky R1 a C3. Procesor spracúva cez sériový kanál (konektor JP2) dáta posielané audiopanelom a pomocou multiplexného režimu obsluhuje displej, tvorený šiestimi segmentovkami, pričom DI1 a DI2 predstavujú sekundy, DI3 a DI4 minúty a DI5 s DI6 číslo skladby. V konštrukcii sú použité 7segmentovky so spoločnou anódou. Tranzistory T1 až T6 slúžia na spínanie anód zobrazovacích prvkov (konektor JP4) a posuvný register 74LS164 bol zvolený pre nedostatok voľných pinov procesora 89C2051. Bit p1.6 tvorí sériové dáta pre posuvný register a bit p1.7 tvorí hodinový signál. Výstupy IO 74LS164 sú cez rezistory R8 až R15 vyvedené na konektor JP3. Odtiaľ sa pripájajú na katódy zobrazovacích prvkov. Keďže displej je úzko spätý s predným panelom prístroja, nie je súčasťou konštrukcie návrh dosky s plošnými spojmi pre displej. Desatinná bodka oddeľuje sekundy od minút. Pripája sa na 7segmentovku DI3. Na konektor JP1 sa pripája napájacie napätie, pričom dióda D1 slúži na ochranu modulu pred náhodným prepólovaním napájania.

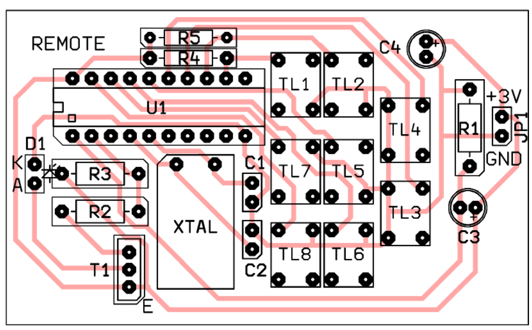
Funkcie tlačidiel

Audiopanel má len päť tlačidiel, z čoho vyplýva nutnosť použitia kombinovaných povelov. Tlačidlo MODE slúži na zmenu zobrazenia času a má význam len v prípade použitia zobrazovacieho modulu. Po resete je nastavený časový mód, pri ktorom je zobrazený čas od začiatku skladby. Po stlačení tlačidla sa zobrazuje čas do konca skladby, pri ďalšom stlačení sa zobrazí čas od začiatku celého CD a nasledujúcim stlačením čas do konca celého CD. Navyše, ak podržíme stlačené tlačidlo dlhšie ako 0,3 sekundy, zobrazí sa základný mód - čas od začiatku skladby. Jednotlivé zmeny je možno vykonať len počas prehrávania alebo pauzy. Ďalšie tlačidlo FR/



Obr. 5. Vysielač DO





Obr. 6 a 7. Doska s plošnými spojmi diaľkového ovládača a osadenie súčiastok

/REVERSE slúži na posun o 1 skladbu dozadu. Ak stlačíme tlačidlo počas prehrávania, začne sa okamžite prehrávať predchádzajúca skladba. Ak sa CD neprehráva, zobrazí sa číslo predchádzajúcej skladby a jej celkový čas v minútach a sekundách. Keď podržíme tlačidlo dlhšie ako 0,3 s, spustí sa počas prehrávania funkcia rýchleho pretáčania dozadu, pričom toto tlačidlo musíme držať, inak sa rýchle pretáčanie skončí. Keď sa CD neprehráva, je táto funkcia bez významu. Tlačidlo FF/FORWARD má rovnaký význam ako predchádzajúce tlačidlo, ale s tým rozdielom, že posúva o 1 skladbu dopredu, alebo pretáča dopredu. PLAY/PAUSE - ak sa CD neprehráva, slúži na spustenie prehrávania práve navolenej skladby. Pri stlačení tlačidla počas prehrávania dôjde k zastaveniu (PAUSE) – po ďalšom stlačení sa spustí z miesta zastavenia. Tlačidlo STOP/EJECT slúži na zastavenie prehrávania (ak sa CD prehráva). Keď podržíme tlačidlo dlhšie ako 0,3 s, dôjde k vysunutiu, resp. zasunutiu dvierok mechaniky.

Zobrazovanie na displeji

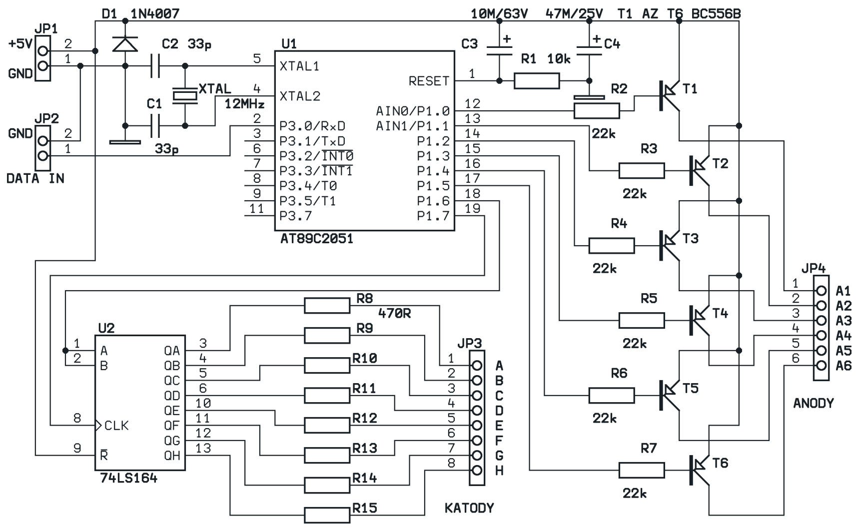
Po pripojení napájania (a ak je pripojená mechanika) sa asi na 5 sekúnd zobrazí nápis „- - - - - -“, potom nápis „cd read“. Ak je CD v mechanike, panel skúša načítať TOC vloženého CD. Po úspešnom načítaní vypíše na displej celkový počet skladieb a celkový čas na disku. Ak do 10 s nenačíta disk, alebo nie je vložené CD, zobrazí nápis „no cd“. Pri prehrávaní sa zobrazuje číslo skladby a aktuálny čas. Pri funkcii PAUSE bliká aktuálny čas. Po zastavení disku sa zobrazí číslo a celkový čas predtým prehrávanej skladby. Pri otvorených dvierkach mechaniky sa vypíše nápis „- - - - - -“. Ak vznikne počas prehrávania napr. chyba na disku, vypíše sa „cd Err“, ak je chyba v hardware, zobrazí sa „In Err“, prípadne ak vznikne nejaká iná chyba, vypíše sa nápis „- - Err“. Počas čítania CD sa zobrazuje nápis „cd read“. Pri zastavenom prehrávaní a stláčaní kláves FR/REVERSE alebo FF/FORWARD sa zobrazuje číslo a celkový čas navolenej skladby. Po resete procesor skúša počas 10 s „nájsť“ mechaniku. Ak ju nenájde, vypíše sa „In Err“. Pri chybnom prepojení medzi audiopanelom a zobrazovacím modulom sa vypíše správa „no con“.

Konštrukcia

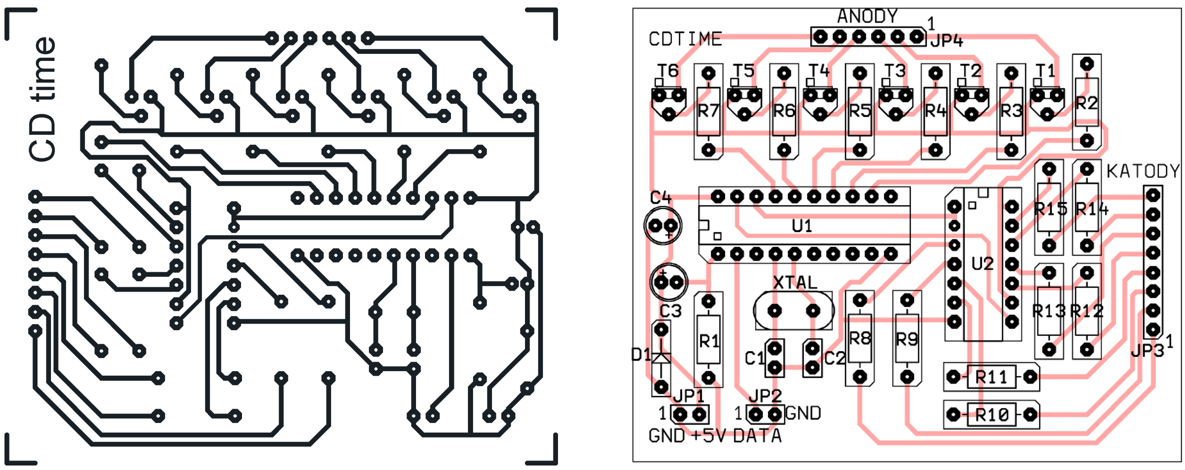
Ako už bolo spomenuté vyššie, celá konštrukcia je rozdelená na tri moduly. Všetky dosky s plošnými spojmi sú jednostranné. Doska plošných spojov audiopanela je na obr. 2, zobrazovacieho modulu je na obr. 9. Pri stavbe je vhodné osádzať pre procesory objímky. Tlačidlá a infračervený prijímač nie sú súčasťou dosky audiopanela preto, aby mohli byť umiestnené na prednom paneli skrinky a doska niekde inde. Taktiež displej nie je súčasťou zobrazovacieho modulu. Ja som použil 7segmentovky SA56-11EWA s výškou číslic 14 mm. Samozrejme je možno použiť akékoľvek iné so spoločnou anódou. V prípade malého svitu segmentov upravíme odpor rezistorov R8 až R15 zobrazovacieho modulu. Doska s plošnými spojmi IČ ovládača je na obr. 6. Pri stavbe treba použiť vhodnú výšku tlačidiel. Súčiastky C3, C4, T1, D1 a kryštál treba umiestniť naležato. Ako zdroj napätia použijeme dve tužkové batérie R6/AA, umiestnené vo vhodnom držiaku.

Oživenie

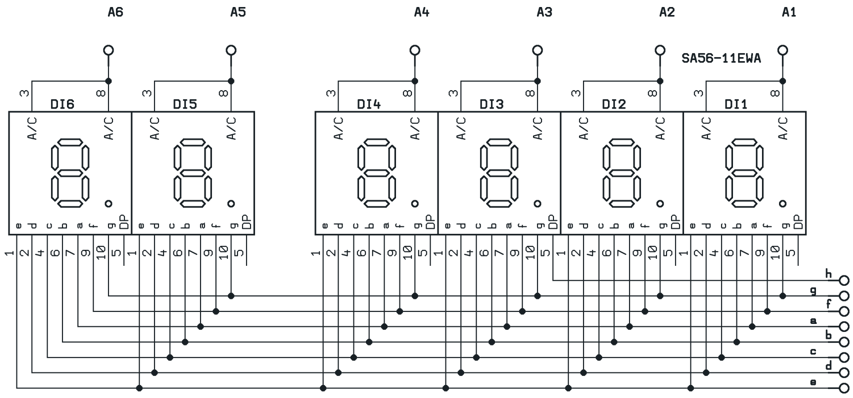
Po osadení dosiek skontrolujeme správne zapojenie všetkých súčiastok a prípadne odstránime vzniknuté cínové mostíky. Najskôr je vhodné oživiť zobrazovací modul. Po zasunutí procesora do objímky a pripojení napätia +5 V na konektor JP1 by sa na displeji mal zobraziť nápis „no con“. Pri oživovaní audiopanela vložíme procesor do objímky, pripojíme kábel od CD-ROM (musíme dávať pozor na správne zapojenie kábla a mechanika musí byť nastavená na MASTER, inak panel nefunguje!), tlačidlá, infračervený prijímač, kábel od zobrazovacieho modulu a napájací kábel. Napájacie napätie musíme priviesť na CD-ROM, audiopanel a zobrazovací modul v rovnakom čase.



Obr. 8. Zapojenie zobrazovacieho modulu



Obr. 9 a 10. Doska s plošnými spojmi zobrazovacieho modulu a osadenie súčiastok



Obr. 11. Zapojenie displeja

Diaľkový ovládač pripojíme na dve tužkové batérie a vyskúšame jeho funkciu. Ak nereaguje audiopanel na príkazy ovládača, kontrolujeme hlavne správnosť zapojenia infra diódy na vysielači a infra prijímača na audiopaneli.

Riadiace programy

Procesor v audiopaneli zabezpečuje komunikáciu s CD-ROM protokolom ATAPI. Špecifikácia tohto protokolu je uvedená v norme SFF-8020i. Komunikácia prebieha formou paketových príkazov nasledovne: Keď chceme posielať paketový príkaz, musíme najskôr mechaniku o tom informovať tak, že vyšleme príznak A0h a čakáme, pokiaľ mechanika nastaví príznak BUSY v STATUS registre na log. 0. Tým nás informuje, že je pripravená prijať paketový príkaz, ktorého prenos je realizovaný 16bitovo. Každý paketový príkaz je zložený z 12 byte. Prvý byte obsahuje kód príkazu a ostatných 11 byte obsahuje parametre závislé od typu príkazu. Z ERROR registra môžeme zistiť, či paketový príkaz prebehol úspešne, alebo nie. K prehrávaniu je použitý príkaz PLAY AUDIO MSF, pri ktorom treba poznať adresu začiatku skladby. Tú zistíme príkazom READ TOC. Týmto príkazom tiež zistíme počet skladieb na CD a tzv. lead out – pozíciu konca CD. Procesor počas prehrávania zisťuje každých asi 0,2 sekundy pomocou príkazu READ SUB-CHANNEL informácie o stave prehrávania, aktuálny čas od začiatku CD a od začiatku skladby. Dĺžka skladby sa vypočítava tak, že sa vždy zistí adresa nasledujúcej skladby a odčíta sa od adresy aktuálnej skladby. Pri funkcii odpočítavania času (do konca skladby) sa najskôr zistí adresa nasledujúcej skladby. Potom sa vždy odčítava od aktuálnej adresy snímacej hlavy od začiatku CD. Pri funkcii odpočítavania času do konca celého CD sa načíta adresa konca disku a odčítava sa od aktuálnej adresy od začiatku disku. Výsledky sú po prevode z HEX kódu do BCD zobrazené na displeji ako dĺžka skladby, alebo aktuálny čas. Pre funkciu rýchleho pretáčania je vhodné použiť príkaz AUDIO SCAN. Tento príkaz však máloktorá mechanika podporuje, takže musíme vždy k aktuálnej pozícii pričítavať (odčítavať) čas a dať príkaz PLAY AUDIO MSF od novej vypočítanej pozície.

Ďalej procesor zabezpečuje každých 0,2 s vysielanie dát zobrazaciemu modulu cez sériový kanál. Tiež spracúva externé prerušenie od vstupu INT1, na ktorý je pripojený infračervený prijímač.

Audiopanel bol úspešne vyskúšaný s nasledovnými mechanikami: ACER 52x 52BE, CYBERDRIVE 24x 240SD, LITE-ON 52x CCD52X, TEAC 24x CD-524.

Procesor v zobrazovacom module prijíma dáta počas prerušenia od sériovej linky a po spracovaní ich posiela na displej, ktorý je riadený multiplexne. Frekvencia „vykresľovania“ je asi 70 Hz. Vzhľadom na to, že rýchlosť prijímania dát od sériovej linky je odvodená od frekvencie kryštálu, musíme túto frekvenciu dodržať. Inak bude prijímanie dát chybné a na displeji sa zobrazia nepravdivé údaje.

Program IČ ovládača číta cez prerušenie od časovača 0 (asi každých 0,115 s) klávesnicu. Ďalej zabezpečuje vysielanie dát cez infračervenú diódu do okolia. Pretože ovládač je napájaný z batérii, bol zvolený (Idle) mód pre zníženú spotrebu procesora. Pri tomto móde sú všetky činnosti jadra procesora zastavené. Oscilátor a ostatné periférie ostávajú v činnosti. Obsah celej RAM je tiež zachovaný. Tento mód je možno opustiť napr. prijatím nezamaskovaného prerušenia od nejakej periférie (napr. od č/č 0 – obsluha klávesnice), alebo resetom procesora. Tento mód bol zvolený aj z dôvodu uchovania toggle bitu v RAM. Tento bit je špecifikovaný v protokole RC-5 ako informačný bit, ktorý mení svoju hodnotu vždy po stlačení tlačidla (iného alebo toho istého). Keď napríklad stlačíme a držíme dlhšie tlačidlo, majú vysielané toggle bity rovnakú hodnotu. Toto sa využíva napr. pri funkcii forward, kde sa pri stlačení a držaní tlačidla posunie vždy len o 1 skladbu dopredu.

Zoznam súčiastok

Audiopanel

R1	10 kΩ
R2	5,6 kΩ
R3	47 kΩ
R-Pack	8x 10 kΩ, odporová sieť
C1, C2	33 pF, keramický
C3, C5	10 μF/63 V, elektrolyt.
C4	47 μF/25 V, elektrolyt.
XTAL	kryštál 12 MHz HC49U
D1	1N4007
U1	AT89C51, naprogramovaný
TL1 až TL5	tlačidlo
JP1, JP2	konektor 1x 2 pin
JP3	konektor 2x 20 pin (IDE ATAPI)
JP4	konektor 1x3 pin
JP5	konektor 1x6 pin
objímka DIL40	

Zobrazovací modul

R1	10 kΩ
R2 až R7	22 kΩ
R8 až R15	470 Ω
C1, C2	33 pF, keramický
C3	10 μF/63 V, elektrolyt.
C4	47 μF/25 V, elektrolyt.
XTAL	kryštál 12 MHz HC49U
D1	1N4007
T1 až T6	BC556B (pnp)
U1	AT89C2051, naprogram.
U2	74LS164
DI1 až DI6	7segmentovky napr. SA56-11EWA, spol. anóda
JP1, JP2	konektor 1x2 pin
JP3	konektor 1x8 pin
JP4	konektor 1x6 pin
objímka DIL20	

Diaľkový ovládač

R1	10 kΩ
R2	150 Ω
R3, R4, R5	47 kΩ
C1, C2	33 pF, keramický
C3	10 μF/63 V, elektrolyt.
C4	47 μF/25 V, elektrolyt.
T1	BD136-16
D1	dióda infra, napr. L-53 F3C
U1	AT89C2051, naprogram.
XTAL	kryštál 12 MHz HC49U
TL1 až TL8	tlačidlo
držiak na dve R6/AA (tužkové) batérie	

Literatúra

[1] Norma ATAPI SFF-8020i
[2] WWW.HW.CZ
[3] Datasheet SAA3010
[4] Ing. Poucha, Novák: CD-ROM jako samostatný přehrávač zvukových CD, PE5/99
[5] Hankovec: Audiopanel pro CD-ROM, PE9/02
[6] Manuál k TV OVP Orava

V súčasnosti sú uvoľnené programy len pre zobrazovací modul a diaľkový ovládač, ktoré nájdete na stránkach PE. V prípade záujmu môžem poskytnúť naprogramovaný procesor pre audiopanel za 400 Sk na adrese: e-mail: *jan.kadak@post.sk* .

Voltmetr a vybíječ článků řízený počítačem PC

Vlastimil Vágner, Jaromír Fiala

V článku jsou popsány dva jednoduché přípravky. Jeden umožňuje měřit stejnosměrná napětí od 0 do 5 V a od 0 do 50 V, druhý vybíjet články NiCd a NiMH. Přípravky jsou vyrobeny každý zvlášť a při vybíjení se propojují kablíkem. V případě potřeby mohou být vyrobeny i na jedné desce s plošnými spoji. Vybíječ je určen k vybití článků na stejné napětí před nabíjením.

Popis přípravků

Voltmetr je tvořen jedním integrovaným obvodem, osmibitovým převodníkem A/D TLC549 připojeným k sériovému portu COM. Ovládání převodníku zajišťuje počítač výstupy DTR a RTS. Výstup DTR je připojen přes rezistor R3 a stabilizační diodu D1 na vstup *7* (CLK) IO TLC549. Dioda D1 upravuje vstupní napětí z vývodu DTR na napětí do 5 V, rezistor R3 omezuje proud tekoucí diodou D1. Výstup RTS je připojen přes rezistor R4 a stabilizační diodu D2 na vstup *5* (CS) IO. Tento vstup přepíná mezi režimy čtení a převodu, rezistor R4 a dioda D2 má stejnou funkci jako R3 a D1. Měřené napětí je snímáno počítačem na vstupu CTS. Vstup kladného referenčního napětí IO TLC549 na vývodu *1* je spojen s napájecím napětím +5 V, vývod *8*. Vstup záporného referenčního napětí (vývod *3*) je spojen se společným vodičem, stejně jako vývod *4* pro napájení IO. Tím je zvolena i rozlišovací schopnost převodníku na přibližně 0,02 V.

Převodník je napájen stabilizovaným napětím 5 V ze stabilizátoru 7805. Vstup měřeného napětí je veden na přepínač, kterým se přepínají rozsahy 0 až 5 a 0 až 50 V. Při rozsahu do 5 V je vstupní napětí přivedeno z přepínače na vstup IO (vývod *2*) přes rezistory R1 a R2. Při rozsahu 0 až 50 V je měřené napětí přivedeno z přepínače rozsahů nejdříve na trimr TP1 a z něho na rezistor R1. Trimr TP1 s rezistorem R1 tvoří při rozsahu 0 až 50 V napěťový dělič. Schéma zapojení voltmetru je na obrázku 1.

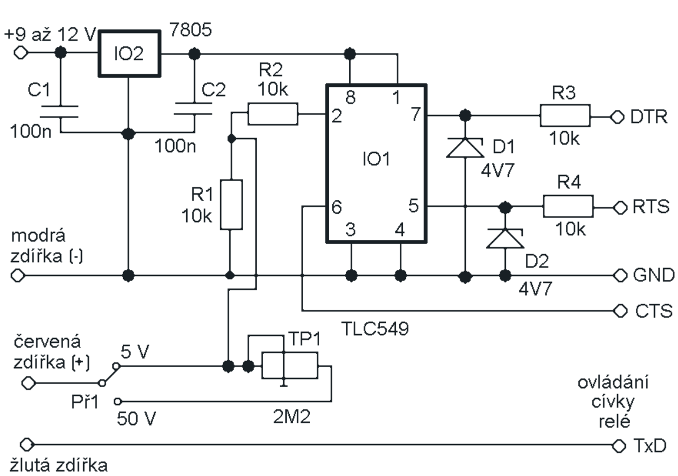
Vybíjecí část tvoří relé RE1, potenciometr P1 a ampérmetr. Dále ji tvoří ovládací elektronika pro cívku relé RE1. Výstup z počítače je veden přes rezistor R5 na bázi tranzistoru T1. Signalizace zapnutí výstupu TxD z počítače a tím i zapnutí relé RE1 je tvořena rezistorem R6 a LED D5. Dále je zde i blokovací dioda D3 v bázi tranzistoru T1. Cívka relé je také blokována diodou D4. Vybíječ dále tvoří propojovací kabel k voltmetru a zdířky (červená a modrá) pro připojení vybíjené baterie. Propojovací kabel je třížilový, zakončený banánky. Napájení z externího stejnosměrného zdroje 12 V je zvoleno podle cívky relé RE1. Schéma zapojení vybíjecí části je na obr. 2.

Přípravek voltmetr je umístěn v krabičce spolu s baterií 9 V. Pokud je použit společně s přípravkem na vybíjení článků, je napájen ze společného zdroje 12 V. Na krabičce jsou umístěny tři zdířky. Do červené se připojuje kladný pól měřené baterie, do modré se připojuje záporný pól měřené baterie a do žluté se připojuje vodič, který ovládá cívku relé ve vybíječi. Barvy jsou zvoleny tak, aby se zmenšilo riziko špatného připojení vodičů. Dále je na krabičce spínač napájecího napětí a přepínač, kterým se přepínají rozsahy 5 a 50 V. Z krabičky je dále vyveden kablík na propojení voltmetru s počítačem. Kablík je zakončen koncovkou 9 nebo 25 pinů podle použitého sériového portu. Přípravek na vybíjení článků je umístěn v krabičce, na níž jsou dvě zdířky. Jedna je červená pro kladný pól vybíjené baterie, druhá (modrá) pro záporný pól. V krabičce je ampérmetr pro měření vybíjecího proudu, jehož velikost se nastavuje potenciometrem. Z krabičky je vyveden i kablík, který propojuje vybíječ s voltmetrem.

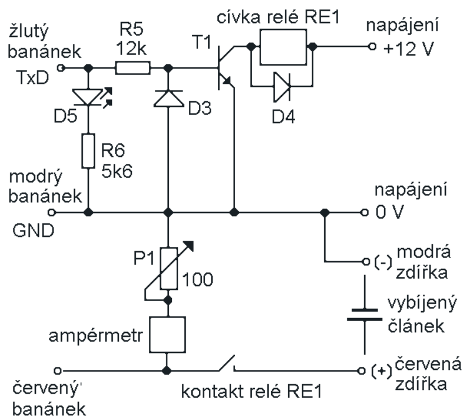
Smontování a nastavení převodníku

Po osazení součástek voltmetru např. na kousek univerzální desky s plošnými spoji si vyrobíme propojovací kabel mezi voltmetrem a počítačem. Kabel připájíme do desky voltmetru podle schématu a desku omyjeme lihem. Na druhý konec kabelu zapojíme konektor. Podle konektoru COM na počítači zvolíme konektor CANNON, který má 9 nebo 25 pinů. Z vybíječe si také vyvedeme kabel a osadíme banánky. Po montáži spínače, přepínače a zdířek v krabičce voltmetru je propojíme s deskou voltmetru, stejně postupujeme i při výrobě vybíjecí části.

Po ukončení montáže a propojení desek si připravíme regulovatelný zkušební zdroj alespoň do napětí 20 V a digitální multimetr (voltmetr) pro kalibraci měřených napětí. Trimr TP1 vy-



Obr. 1. Schéma zapojení voltmetru



Obr. 2. Schéma zapojení vybíjecí části

točíme na největší odpor, voltmetr připojíme na napájecí zdroj a propojíme voltmetr s počítačem zapojením kabelu do volného sériového portu. Na zkušebním zdroji nastavíme podle (kalibračního) multimetru 1 V, zapneme vyrobený voltmetr a přepínač rozsahů přepneme na rozsah 0 až 5 V. Na počítači spustíme program *dmm.exe*. Podle nápovědy zvolíme sériový port, na který jsme připojili kabel z voltmetru, a zvolíme rozsah „Do 5 V“. Tuto volbu provedeme stiskem klávesy „D“. Do zdířek voltmetru připojíme měřené napětí ze zkušebního zdroje. Na monitoru se zobrazí údaj o velikosti měřeného napětí, který by měl být shodný s údajem na kalibračním voltmetru. Nyní zvětšíme napětí na zkušebním zdroji asi na 3 V a na monitoru by se mělo zobrazit shodné. Nyní nastavíme maximální velikost napětí (na tomto rozsahu to je 5 V) a znovu porovnáme. Po této kontrole odpojíme voltmetr od zkušebního napětí a na zkušebním zdroji nastavíme 10 V podle kalibračního voltmetru. Stiskem mezerníku na klávesnici počítače ukončíme měření na rozsahu do 5 V a stiskem klávesy N zvolíme rozsah do 50 V („Nad 5 V“). Přepínač rozsahů na voltmetru také přepneme na rozsah 50 V a nastavené napětí ze zkušebního zdroje připojíme na voltmetr. Trimrem TP1 nastavíme podle kalibračního voltmetru shodný údaj na monitoru počítače. Po tomto nastavení již můžeme měnit na zkušebním zdroji napětí a jeho velikost se bude zobrazovat na monitoru počítače. Maximální napětí, které můžeme na tomto rozsahu připojit, je 50 V. Tím je nastavení a kalibrace voltmetru hotova a můžeme ho používat. Při měření neznámého napětí je vhodné začít na rozsahu 50 V, a pokud je měřené neznámé napětí menší jak 5 V, tak přepnout na rozsah do 5 V.

Tabulka 1. Popis vývodů na počítači

Signál	Konektor 9 pinů	Konektor 25 pinů
DTR	4	20
RTS	7	4
CTS	8	5
TxD	3	2
GND	5	7

Popis programů

Programy jsou určeny pod operační systém MS-DOS.

Ovládání programu *dmm.exe* začíná volbou portu. Stiskem klávesy s číslicí 1 volíme port COM1, stiskem klávesy 2 port COM2 atd. Po volbě portu již volíme rozsah měření klávesou D (rozsah do 5 V) nebo klávesou N (rozsah do 50 V). Měření na zvoleném rozsahu ukončíme mezerníkem, teprve pak můžeme zvolit druhý rozsah. Program ukončíme klávesou ESC.

Program *vybijeni.exe* umožňuje s popsaným přípravkem vybíjet baterie. Po volbě portu (stejně jako u programu *dmm.exe*) zadáváme jméno souboru, kam se budou ukládat naměřené údaje z průběhu vybíjení. Zadáme vypínací napětí, tj. napětí, při kterém bude ukončeno vybíjení baterie. Dále zadáme v sekundách časový interval pro ukládání naměřených údajů do souboru. Pro interval 5 minut zadáme 300. Nyní se již po stisku ENTER zobrazuje napětí vybíjené baterie.

Při vybíjení baterií je třeba propojit oba přípravky (vybíječ i voltmetr). Program po zadání parametrů sleduje napětí baterie, a pokud se napětí zmenší pod nastavenou velikost, ukončí její vybíjení (vypne relé) a ukončí se. Program můžeme ukončit i dříve stiskem mezerníku. Uložené naměřené údaje napětí v souboru lze zobrazit v jakémkoliv manažeru (M602, Volkov, NC) klávesou F3.

Program *test.exe* umožňuje testovat baterii na vybíječi při zatížení. Zatížení měníme při připojené baterii potenciometrem P1 a napětí sledujeme na monitoru počítače.

Seznam součástek

Voltmetr

R1 až R4	10 kΩ
TP1	2,2 MΩ, víceotáčkový cermetový trimr 64Y nebo 64Z
IO1	TLC549
IO2	MAA7805
D1, D2	BZX54C004V7 (nebo jiná Zenerova dioda 4,7 V/0,25 W)
C1, C2	100 nF

spínač modelářský
přepínač modelářský
kabel pětižilový 2 m
zdířky modrá, červená a žlutá
konektor s krytem CANNON 9M nebo CANNON 25M (podle sériového portu)

Vybíječ

P1	100 Ω/2 W, potenciometr (odpor zvolíme podle požadovaného vybíjecího proudu)
R5	12 kΩ
R6	5,6 kΩ
T1	KF507 (BC639)
D3, D4	KA261, KA207, 1N4007
D5	LED
RE1	relé 12 V

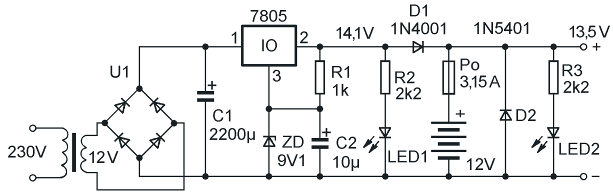
Bližší informace na tel.: 603 340 132 (p. Vágner) nebo 603 746 434 (p. Fiala).

Zálohované napájení

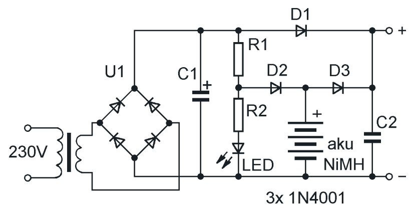
Často je třeba zajistit napájení nějakého přístroje i v případě výpadku síťového napětí.

Na obr. 1 je zapojení záložního zdroje s olověným akumulátorem. Napětí stabilizátoru je zvětšeno Zenerovou diodou na 14,1 V. Akumulátor se nabíjí „konstantním“ napětím asi 13,5 V, což je napětí z výstupu stabilizátoru zmenšené o úbytek na D1. Toto napětí je zároveň výstupním napětím zdroje. Při výpadku síťového napětí je zařízení napájeno přímo z akumulátoru. Maximální nabíjecí proud je omezen stabilizátorem. Podle odběru připojeného zařízení dimenzujeme transformátor na 5 až 20 VA. LED1 indikuje přítomnost síťového napětí a nabíjení akumulátoru, LED2 přítomnost výstupního napětí zdroje.

Zdroj na obr. 2 je zálohován akumulátorem NiCd nebo NiMH. Za normálních okolností je na výstup přivedeno napětí z usměrňovače přes D1. Současně se trvale dobíjí akumulátor malým proudem přes R1 a D2. Odpor R1 volíme tak, aby nabíjecí proud



Obr. 1. Zálohovaný zdroj s hermetickým olověným akumulátorem



Obr. 2. Zálohovaný zdroj s akumulátorem NiCd nebo NiMH

byl 0,03 až 0,05 C, nejvýše však 0,1 C. (Míníme zde číselné vyjádření proudu ve vztahu ke kapacitě. Nabíjecí proud 0,05 C je např. u akumulátoru 600 mAh rovný 30 mA.) Trvalé nabíjení větším proudem zkrátí dobu života akumulátoru. Při výpadku je zařízení napájeno z akumulátoru přes D3. LED indikuje přítomnost síťového napětí. Odpor R2 volíme podle napětí akumulátoru a použité LED.

VH

(podle různých zdrojů z Internetu)

Vysílací sestava QRP 517

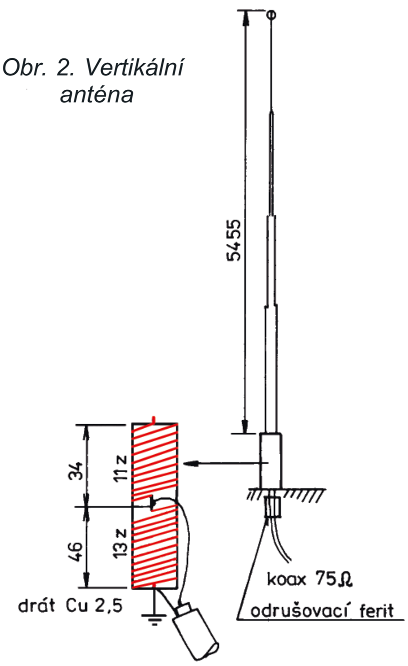
Luboš Matyásek, OK1ACP

QRP 517 není žádný nový typ radiostanice nějaké renomované firmy, ale zakódovaná informace, že jde o pět wattů s jednou anténou na sedmi pásmech. Těch 5 W pochází v mém případě z radiostanice YAESU FT-817 (obr. 1), anténa, transmatch a indikátor ČSV (PSV) budou samostatnými kapitolami, jak pěstovat romantiku zvanou QRP na pásmech 7, 10, 14, 18, 21, 24, a 28 MHz.

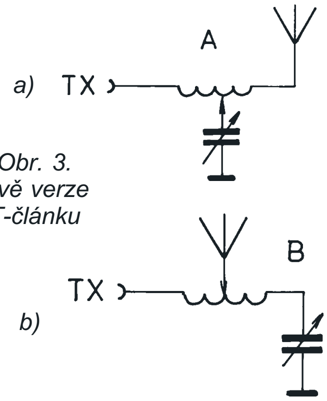
Ačkoliv jsem se stejnou anténou navázal řadu spojení také v pásmu 50 MHz, šlo o záležitost spíše mimořádnou. Během ročního provozu (od června 2003 do června 2004) jsem uskutečnil bez jakékoliv účasti v závodech zhruba 700 spojení CW i SSB, z nichž náhodně vybírám:

7 MHz: RW1, UR5, RA2, LY2, EW6, UA4 atd.
10 MHz: 3A2, ZA1, K2, RW1, UR5 ...
14 MHz: SM, 5B4, W1, SX8, TM6 ...
18 MHz: KC7, 3V8, OD5, YI9, KZ1 ...
21 MHz: 5X4, W5, KF3, 3B9, K8, OD5, N2, KK4 ...
24 MHz: A45, K2, 3B9, ET3, OD5 ...
28 MHz: 4Z4, V51, W3, JY, PP5, LW9, 5X1, K4, VO1, 9G4, 9K2, CO, C5 ...
50 MHz: IT9, LZ, F, 9A4, SX2, YO ...

Poměr mezi voláním vlastní výzvy a odpovědí na výzvu byl tak 1:100, a to z toho důvodu, že se lze vyhnout opakovaným spojením na základě jednoduché papírové evidence, kterou lze během trvání cizí výzvy bezpečně ověřit, že jde o první spojení. Sám jsem převážnou většinu spojení uskutečnil pouze na základě jediného zavolání vlastní značky po skončené výzvě. Výjimkou byly dotazy jako QRZ PSE AGN?



Obr. 2. Vertikální anténa



Obr. 3. Dvě verze T-článku

Tolik úvodem, aby mohla být představena první kapitola:

Anténa

Vertikální anténa (obr. 2) o celkové délce 5455 mm na střeše panelového domu, 25 m nad okolním terénem, je profesionální výrobek, typ Sirtel GPS 27 1/2, zkrácená na hodnotu PSV 1:1 na kmitočtu 28,1 MHz, aby bylo možno ji přímo provozovat v pásmu 10 m. Původní napájecí zelený koaxiální kabel 75 Ω ∅ 7,5 mm s pěnovým dielektrikem PE ∅ 5,5 mm a vnitřním vodičem ∅ 1,2 mm jsem ponechal. V katalogu pro tuto impedanci a dielektrikum se uvádí kapacita 54,7 pF, a protože jsem naměřil celkovou kapacitu 1893 pF, vychází vydělením celková délka 34,6 m. Druhý způsob zjištění délky lze odvodit z měření rezonance kabelu na konci zkratovaného a na vstupním konektoru opatřeného jedním závitem pro vazbu s GDO. V mém případě byl použit GDO PHILIPS GM3121 a rezonanční kmitočet při „dipu" kontrolován na digitální stupnici přijímače ATS803A. Naměřená frekvence byla 3,488 MHz a při použití v literatuře uváděného zkracovacího koeficientu pro toto dielektrikum 0,81 vychází délka kabelu 34,8 m a to je shoda s předchozím výpočtem velmi uspokojivá.

Abych trochu znesnadnil „courání" vf proudů po opletení koaxiálního kabelu, zaklapnul jsem intuitivně a celkem oprávněně těsně pod PL konektor odrušovací toroid, používaný u síťových přívodů počítačů. Ve snaze najít nejvhodnější přizpůsobovací obvod jsem měřil impedanci systému



Obr. 1. Vysílací pracoviště OK1ACP. Transceiver FT-817 uprostřed, nad ním anténní členy, nahoře napájecí zdroj a reproduktor; pod ním transceiver Cleantone pro CB a 28 MHz a stanice TESLA VR-20

na jednotlivých pásmech pomocí „Měřiče ČSV" dle AR A 6/1995, s. 30 a zjistil, že přizpůsobení je optimální pouze na pásmech 10 a 28 MHz a ostatní impedance se pohybují od 100 do 200 Ω, takže je nutné použít obvod s transformací směrem nahoru.

Na střeše je anténa připevněna asi 30 cm nad odsávacím potrubím, které je pospojováno s hromosvodem, takže anténa je bezpečně na zemním potenciálu. Vyzařovací úhel nebyl nijak měřen, ale vzhledem k dosaženým DX spojením je patrně dost nízký.

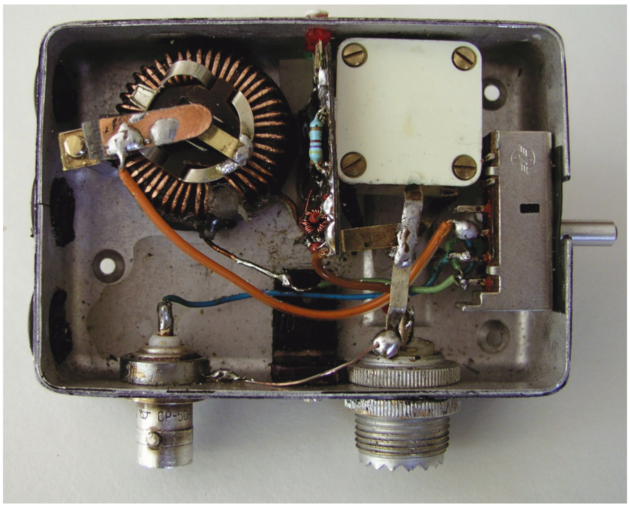
QRP transmatch

Krátce po instalaci FT-817 jsem laboroval s různými přizpůsobovacími články. Teprve dvě varianty T-článku, znázorněné na obr. 3 a, b splnily moje očekávání.

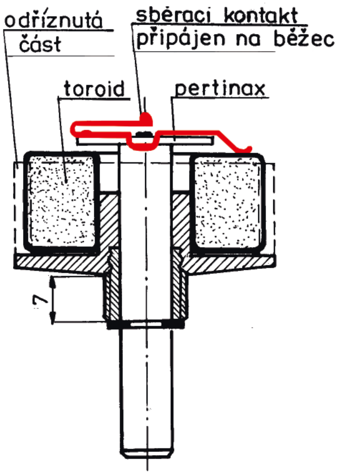
Varianta A je používána pro přizpůsobení na pásmech 7 až 21 MHz, varianta B pro pásma 24 a 28 MHz a pro přizpůsobení 80 m antény delta loop, používané pro pásma 160 a 80 m.

Praktické provedení spočívá v tom, že cívku s proměnnou indukčností zhotovíme na toroidním feritovém jádru z materiálu N01 o rozměrech 26/16/9,5 mm navinutím 40 závitů měděného lakovaného vodiče o ∅ 0,8 mm. Po navinutí stáhneme ve svěráku mezi prkénky čela toroidní cívky, tím vytvoříme rovnou plochu, kterou na rovné desce smirkovým plátnem zbavíme laku a máme připravenu dráhu pro běžce. Nyní potře-





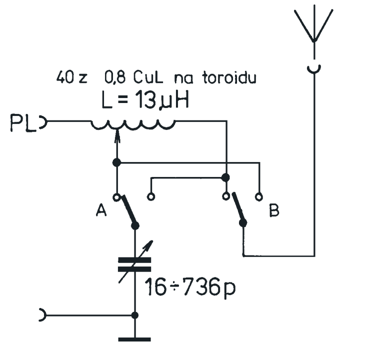
Obr. 4. a) Pohled na hotový transmatch (vlevo); b) vnitřní uspořádání (vpravo)



Obr. 5. Úprava potenciometru na cívku s proměnnou indukčností

bujeme starý drátový potenciometr WN 691 70 (obr. 4, 5), který vysunutím ‚ségrovky' rozebereme a pilkou na železo uřízneme těsně nade dnem válcovou část po obvodu. Řez začistíme pilníkem a dále ještě zkrátíme hliníkový závit M10 na délku přibližně 7,5 mm. Nyní do vrtačky upneme tento polotovar za vnitřní bakelitový náboj 12 mm a jemným pilníkem začistíme čelní plochu závitu na rozměr 7 mm, aby po opětném sestavení ‚ségrovka' nedrhla při otáčení hřídele. Pak nasuneme navinutou toroidní cívku a na dno přilepíme třeba pomocí tavných tyčinek. Do ložiska vsuneme hřídel s běžcem, který přihneme tak, aby správně klouzal po očištěné čelní ploše, a zasuneme ‚ségrovku'. Mezi poslední závity cívky z obou stran uděláme kapku z tavné tyčinky jako doraz, aby se běžec netočil kolem dokola. Zbývá zabezpečit bezeztrátový přenos z běžce na přepínač pomocí krátkého kousku z pérového bronzového svazku relé, přihnutého, jak je z obr. 5 zřejmé, a doléhajícího na stabilní protikus zhotovený z oboustranně plátovaného kuprextitu a připevněný na distanční sloupek. V místě styku s pérovým svazkem kuprextit silně pocínujeme.

Abych získal přehled o průběhu indukčnosti na toroidu od jednoho dorazu ke druhému, připevnil jsem na panel karton se stupnicí o průměru 75 mm. Na ni jsem pomocí knoflíku s ručičkou vynášel naměřené indukčnosti jednak s počátkem u anténního vývodu, ale také druhou stupnici s počátkem u vysílačového vývodu, protože v důsledku kvadratické závislosti indukčnosti na počtu závitů nejsou tyto stupnice shodné. Sympatické ovšem bylo zjištění, že pro přizpůsobení na pásmech od 7 do 21 MHz v zapojení T-článku typu A se potřebné indukčnosti vyskytují v intervalech 2 až 5,5 a 6,5 až 10 µH, kde je chyba na součet 12 µH z celkové délky stupnice pouze 4,7 %. Na obr 6. je celé zapojení včetně přepínání mezi variantou A a B. Ladicí kondenzátor je běžný duál z tranzistorového přijímače, zapojený paralelně. Tabulky 1 a 2 dávají přehled o všech parametrech transmatche na jednotlivých pásmech. Indukčnosti



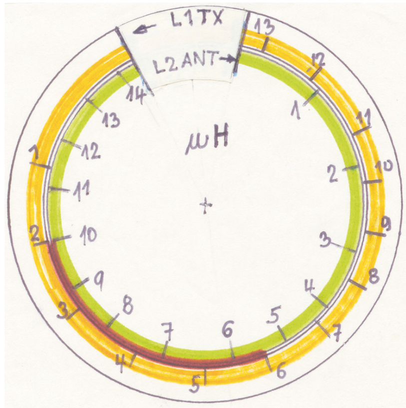
Obr. 6. Schéma zapojení transmatche

Tab. 1. Zapojení transmatche A:

pásmo	L1		L2		C	
MHz	µH	X_L [Ω]	µH	X_L [Ω]	pF	X_C [Ω]
7	4	175	8	350	340	67
10	4,5	280	7,5	470	250	64
14	5,2	457	6,8	600	90	126
18	4,5	508	7,5	850	60	147
21	2	260	10	1318	50	151

Tab. 2. Zapojení transmatche B:

24	0,25	44	13,5	2370	20	283
28	0	0	14	2462	20	283



Obr. 7. Stupnice

byly měřeny digitálním měřičem TESLA BM 514.

Stupnice z toroidní cívky transmatche je k dispozici na obr. 7.

Popisování dalších podrobností technického řešení bych považoval za degradaci fantazie a „zlatých českých ručiček“ případných následovníků.

Z fotografií je zřejmé, že jsem použil hliníkovou krabičku od mikrofonu k radiostanicím TESLA PR11 - PX25. Po propojení anténního konektoru s transmatchem zjistíte, že hrubé nastavení optimálního přizpůsobení se projeví při příjmu největší hlasitostí a po zaklíčování vysílače už jen během několika vteřin jemně doladíte na nejmenší hodnotu PSV na displeji FT-817 a současně na maximální výchylku ampérmetru na napájecím zdroji.

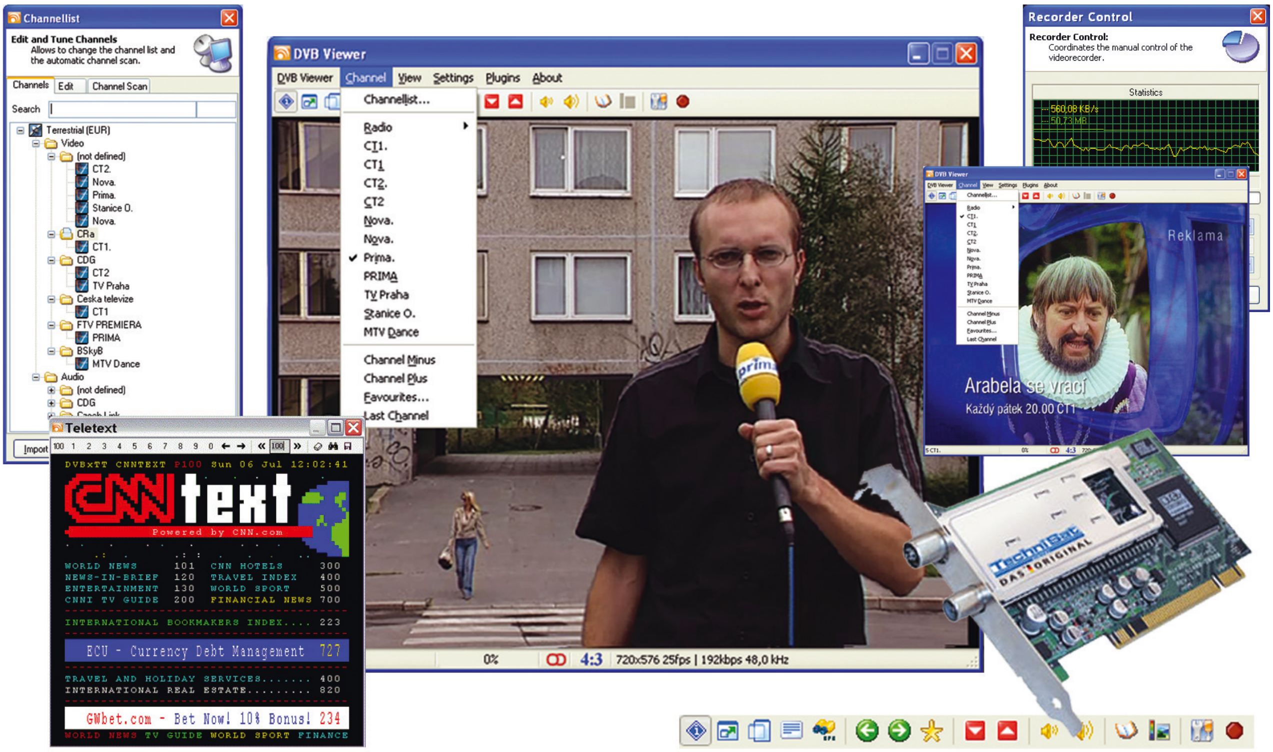
Aby nevznikl dojem, že popisovaný transmatch je použitelný jen s popsanou anténou a uvedenou délkou koaxiálního kabelu, připravil jsem si umělé anténní zátěže s bezindukčními rezistory od 10 do 500 Ω a opět jsem s uspokojením konstatoval, že na všech pásmech bylo dosaženo PSV 1:1.

(Dokončení příště)



POČÍTAČE a INTERNET

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.cz



DIGITÁLNÍ TELEVIZE - DVB VIEWER

V článku o příjmu pozemního digitálního vysílání televize a rozhlasu v minulém čísle jsme se zmínili o softwaru *DVB Viewer* s příslibem podrobnějšího popisu – ten zde tedy přinášíme. DVB Viewer je ve zjednodušené verzi, tzv. TE, *TechniSat Edition*, dodáván spolu s hardwarem TechniSat pro příjem digitální televize (pozemní i satelitní). Pro běžné použití jsou jeho funkce dostačující, je ale vhodné si za 30 Euro (cca 500 Kč) pořídit plnou verzi programu, která má mnoho dalších příjemných funkcí a za uvedený peníz určitě stojí. Popis vychází z plné verze programu (*www.dvbviewer.com*).

DVB Viewer je moderní multimediální aplikace, která zajišťuje příjem a nahrávání digitálního televizního vysílání z pozemních i satelitních vysílačů v operačním systému MS Windows. Mezi jeho hlavní možnosti patří kvalitní příjem digitální TV v DVD kvalitě s možností plynulé změny velikosti obrazu, správa přijímaných kanálů v přehledném systému s vytvářením kategorií a adresářů, rychlé skenování a vyhledávání všech vysílačů (programů) v předvoleném pásmu, nahrávání televizního a rádiového signálu na pevný disk počítače bez jakéhokoliv snížení původní kvality, komfortní teletext s pamětí všech stránek, hypertextovými odkazy a možností ukládání, EPG - elektronický průvodce programy (*Electronic Program Guide*), který zobrazuje různé informace o vysílaných programech a umožňuje komfortní programování nahrávání ve stanovenou dobu, přehrávání jakýchkoliv multimediálních souborů (pokud jsou v počítači instalovány příslušné dekodéry), umístění televizního obrazu přímo na pracovní plochu (aktivní desktop), tzv. *TimeShift*, umožňující přerušení sledování aktuálního programu (telefon, návštěva …) a jeho nahrávání, takže lze ve sledování pokračovat po určité době v místě přerušení (o nic nepřijdete), obraz v obraze (PiP) – sledování dalšího programu vysílaného ve stejném datovém streamu v samostatném okénku, podpora AC3 (*Dolby Digital*), atraktivní OSD (*On Screen Display*) pro ovládání z klávesnice nebo dálkového ovladače, přehrávání DVD, používání pluginů. Pro *DVB Viewer* je k dispozici i lokalizace do mnoha jazyků včetně češtiny.

Co je k příjmu zapotřebí

Program je určen pro karty *TechniSat* – pro příjem pozemní digitální televize (DVB-T) je to karta PCI *AirStar 2* a pro satelitní příjem karta *SkyStar2*. Existují i externí USB verze těchto karet. Samozřejmě potřebujete i vhodnou anténu, pro příjem pozemní digitální TV je to běžná anténa, kterou jste používali dosud, pro satelitní příjem anténa parabolická.



Obr. 2. Nástrojový pruh programu DVB Viewer

Počítač by měl mít alespoň procesor Pentium III na 700 MHz, lepší je ale počítač výkonnější. Měl by mít grafickou kartu s alespoň 8 MB paměti, zvukovou kartu, která umí zpracovat zvuk vzorkovaný s kmitočtem 48 kHz, operační paměť RAM nejméně 128 MB, pevný disk dostatečně velký, pokud chcete hodně nahrávat.

Typy a velikosti souborů

Při u nás nejčastěji užívaném televizním signálu ve formátu 720 x 576 pixelů lze počítat s asi 700 kB na vteřinu nahrávky, což znamená asi 2,5 GB na hodinový pořad. Pokud se vám to zdá hodně, mějte na paměti, že jde o nekomprimovaný záznam nahraný ve stejné kvalitě, v jaké byl odvysílán – pokud chcete, můžete si ho následně zkomprimovat do některého z oblíbených formátů (DivX, XviD ap.). Dnešní pevné disky jsou tak velké a levné, že nahrávání nikterak neomezují – na co je ale zapotřebí dát pozor jsou omezení operačního systému pokud jde o velikost souborů. Staré operační systémy jako MS DOS nebo Windows 95 se souborovým systémem FAT16 mají omezenou velikost souboru na maximálně 2 GB, Windows 98/ME na 4 GB. Systémy Windows NT, 2000 a XP nemají velikost souboru (při využití souborového systému NTFS) nikterak omezenou. Pokud chcete záznam dále zpracovávat, musíte ale vzít v úvahu i případná omezení softwaru, který ke zpracování použijete. Pro všechny uvedené případy je v *DVB Vieweru* zabudována funkce rozdělení nahrávaného programu do několika souborů stanovené velikosti.

Instalace

DVB Viewer je prakticky v jediném souboru, používá ale řadu datových, konfiguračních a jazykových souborů a tzv. *pluginy* (soubory .DLL) pro různé funkce (všechny jsou pouze v adresáři *DVB Vieweru*). Do systému Windows zasahuje instalace pouze zápisem několika filtrů pro *DirectShow* do registrů. Při instalaci do Windows XP je zapotřebí být přihlášen jako administrátor.

Základní funkce

Všechny základní funkce *DVB Vieweru* lze spustit z hlavního nástrojového panelu (obr. 2):

Stavový řádek

Zobrazení/skrytí pruhu na spodní straně zobrazovacího okna (obr. 1) – stavový řádek zobrazuje:

– název přijímaného kanálu,

– relativní sílu přijímaného signálu, uplynulou část sledovaného programu (v %) a čas, zbývající do konce sledovaného programu (lze přepínat ťuknutím na příslušné políčko ve stavovém řádku - obr. 4),

– typu audio signálu (mono/stereo),

– poměr stran obrazu (4:3, 14:9, 16:9),

– rozlišení v pixelech a počet obrázků za vteřinu u videosignálu,

– datový tok a vzorkovací kmitočet u audiosignálu.

Celoobrazovkové zobrazení

V tomto zobrazení (tzv. *fullscreen*) nejsou vidět žádné ovládací prvky, program lze ovládat buď z klávesnice, nebo dálkovým ovládáním, nebo z kontextového menu, které se zobrazí po ťuknutí pravým tlačítkem myši na obrazovce.

Skrytí všech ovládacích prvků

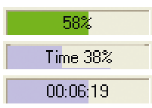
Obraz zůstane v okně, ale zůstane jen tenký rámeček okolo okna a všechny ovládací prvky se skryjí.

Teletext

Otevře teletextové okno. Tam lze volit stránku kliknutím na číselnou stupnici (číslo stránky lze volit i z klávesnice počítače), pokud je v textu číslo jiné stránky, lze na něj ťuknout a funguje jako hypertextový odkaz, lze listovat dopředu a dozadu jak v hlavních stránkách, tak i v podstránkách, zobrazenou stránku lze uložit na disk v grafickém (*jpg*, *bmp*, *png*) i textovém (*txt*) formátu. Jsou-li v teletextu titulky k probíhajícímu programu, *DVB Viewer* je umí vložit přímo do televizního obrazu. V teletextu lze i vyhledávat.



Obr. 3. Okno teletextu v programu DVB Viewer



Obr. 4. Přepínané údaje ve stavovém řádku



Obr. 1. Stavový řádek programu DVB Viewer

Electronic Program Guide

Nová služba, umožněná právě digitálním vysíláním televize. Stanice, vysílající televizní program, vysílá zároveň i informace o pořadech a jejich časovém harmonogramu i na týden dopředu. Okno EPG (obr. 5) tyto informace přehledně zobrazí ve třech volitelných pohledech – jednak si můžete zvolit v levé části stanici (kanál) a zobrazí se chronologicky všechny pořady zvolené stanice, pak lze zvolit zobrazení všech pořadů, které jsou v danou chvíli vysílány (všemi stanicemi) a nakonec lze zobrazit i časovou přímku (*timeline*), kde jsou programy a jejich délky a návaznosti zobrazeny graficky. Vybraný pořad lze jedním kliknutím přenést do programování nahrávání, nebo se nechat na jeho začátek pouze upozornit a přepnout v potřebnou dobu na odpovídající stanici. Údaje EPG lze převést i do HTML a pak si třeba televizní program vytisknout.

Volba kanálu

předchozího/následujícího v seznamu všech naladěných kanálů.

Favourites

Vytvoření a editování seznamu preferovaných stanic, které se objeví v jednoduše přístupném menu.

Volba stanice

předchozí/následující v seznamu vybraných stanic (*Favourites*).

Nastavení hlasitosti

Ťuknutím na malý/velký reproduktorek lze snížit/zvýšit hlasitost reprodukce.

Seznam kanálů

V seznamu lze všechny přijímané kanály řadit do kategorií, měnit jejich pořadí, editovat jejich detailní vlastnosti a skenovat určený rozsah kmitočtů pro automatické naladění všech stanic ve zvoleném pásmu (obr. 7).

Do seznamu lze importovat i kompletní seznamy stanic (pro satelity), zveřejňované pravidelně na některých webech na Internetu.

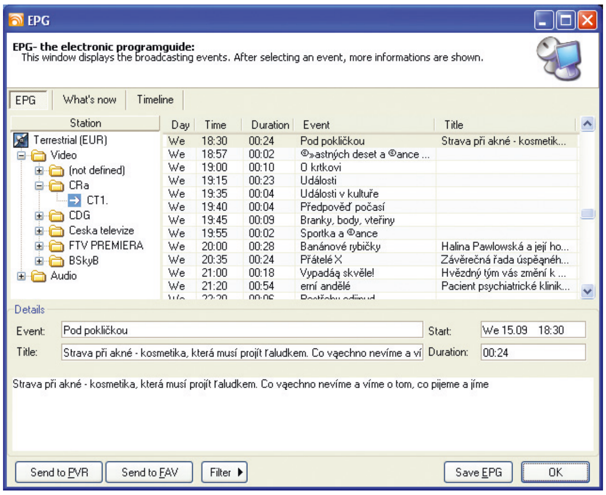
Nastavení obrazu

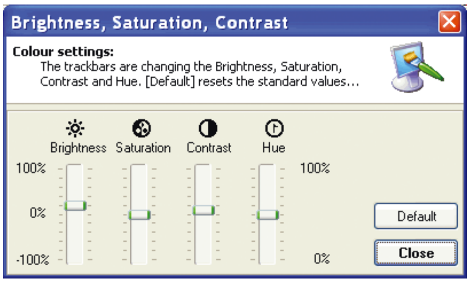
Otevře okénko (obr. 6) se čtyřmi posuvníky pro nastavení jasu, saturace, kontrastu a sytosti (*hue*) televizního obrazu.

Nastavení nahrávání

Zobrazí okno (obr. 8) s některými doplňkovými informacemi a nastavení-

Obr. 5. Okno EPG se seznamem všech programů zvolené stanice na sedm dní



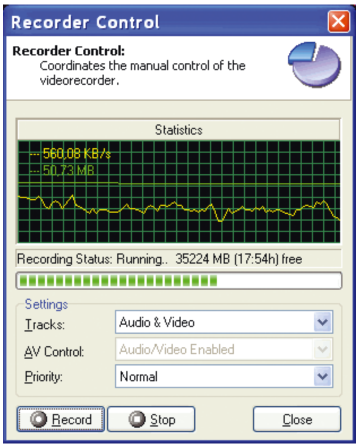


Obr. 6. Dialogové okno k nastavení parametrů televizního obrazu - jasu, saturace, kontrastu a sytosti

mi pro nahrávání – grafickým zobrazením přenosové rychlosti v kB (a úložné kapacity potřebné pro 1 s záznamu), volného místa na disku (a související maximální možné doby nahrávání), volbu společného nebo odděleného nahrávání video/audio, nastavení priority nahrávání pro procesor počítače.

Start/Stop nahrávání

Jednoduché přímé ovládání nahrávání obrazu nebo zvuku – ťuknutím spustit, dalším ťuknutím zastavit.

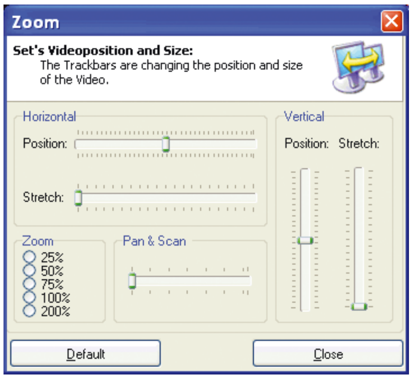


Obr. 8. Dialogové okno s doplňkovými informacemi a nastaveními pro nahrávání

Nastavení obrazu

V menu *DVB Vieweru* jsou i další funkce k nastavení obrazu televizního vysílání. Můžete skrýt nebo zobrazit nástrojový pruh i stavový řádek, nastavit že okno zůstane vždy „nahoře“ (nepřekryté oknem jiné aplikace), nastavit poměr stran obrazu (4:3, 14:9, 16:9, automaticky nebo vůbec – pak se mění poměr stran podle toho, jak nastavíte velikost okna myší na obrazovce). Funkce *Zoom* vyvolá dialogové okno (obr. 9), ve kterém lze nezávisle nastavit vertikálně i horizontálně pozici obrazu v okně a jeho případné roztažení (stlačení).

Protože různé grafické karty v počítači mají různé vlastnosti, lze pro získání optimálního obrazu volit i různé filtry a kombinovat je mezi sebou.



Obr. 9. Dialogové okno Zoom pro nastavení umístění a rozměrů obrazu

Záznam a přehrávání

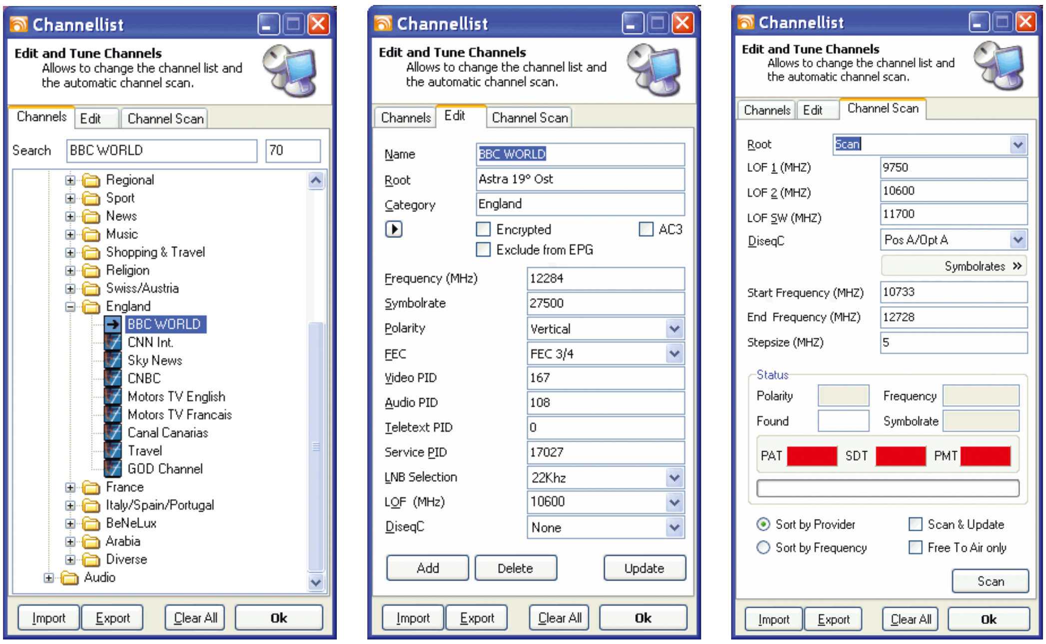
Kromě přijímaného televizního signálu umí *DVB Viewer* přehrávat libovolný videosoubor, tedy nejen ty, které sám nahrál (je k tomu zapotřebí vždy příslušný kodek). Umí přehrávat i DVD.

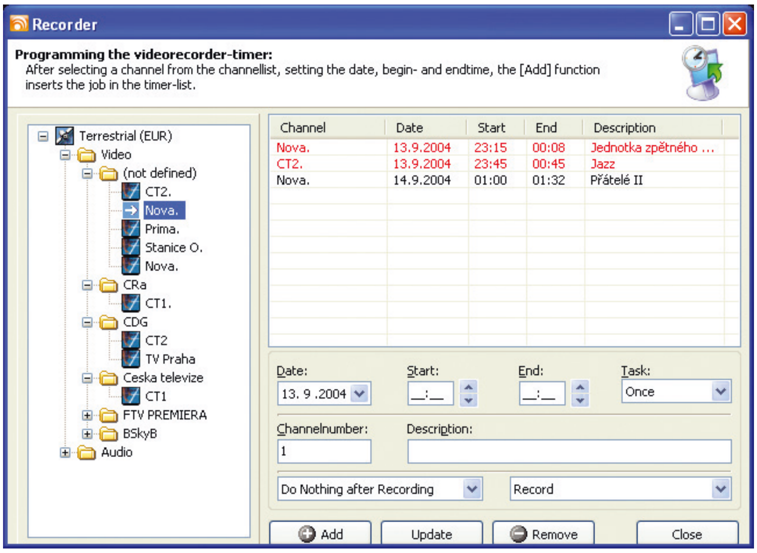
Stejně dobře lze samostatně nahrávat a přehrávat i zvukové soubory a vytvářet tzv. *playlisty*.

Nahrávání lze pohodlně programovat (obr. 10). Můžete i nastavit, co má program po ukončení nahrávání udělat (např. vypnout nebo „uspat“ počítač).

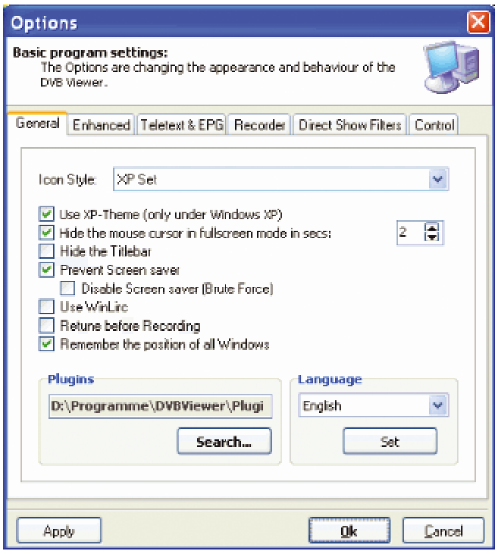
K pohodlnému sledování pořadů slouží tzv. *TimeShift* – pokud vás něco vyruší a musíte na chvíli od obrazovky odejít (telefon, návštěva nebo jídlo na

Obr. 7. Dialogové okno Seznam kanálů má tři záložky - pod první je editovatelný seznam všech naladěných kanálů s možností adresářů, pod druhou detailní informace o vybraném kanálu a ve třetím nastavení skenování a automatického naladění všech dostupných stanic ve zvoleném pásmu





Obr. 10. Dialogové okno k programování nahrávání



Obr. 13. Základní nastavení má 6 záložek

plotně), spustíte *TimeShift* a pořad se začne nahrávat na pevný disk počítače (obr. 11). Po návratu stisknete tlačítko a pokračujete ve sledování pořadu přesně tam, kde jste přestali (pořad se stále nahrává, o nic jste nepřišli).



Obr. 11. Nastavení funkce TimeShift

Základní nastavení

Dialogové okno pro základní nastavení *DVB Vieweru* (obr. 13) má celkem šest záložek – obecné, speciální, teletext a EPG, nahrávání, filtry *DirectShow* a ovládání. Lze zde např. nastavovat i *skiny* (vzhled přehrávače), sady ikon v nástrojovém pruhu, způsob zobrazení ovládání na obrazovce (OSD), různé technické parametry (vyžadující už hlubší technické znalosti), možnosti EPG, nastavení zobrazení teletextu (lze volit i font a jazyk, nicméně čeština zatím moc dobře nefunguje).

Jiné způsoby ovládání

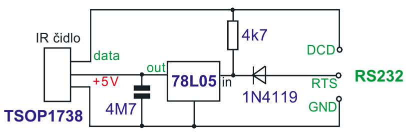
Kromě popisovaného ovládání myší z nástrojového pruhu a menu lze *DVB Viewer* ovládat i z klávesnice, z menu na obrazovce (OSD) a dálkovým ovládáním.

Ovládání z klávesnice je pro časté používání mnohem rychlejší a pohodlnější, než ovládání myší. Všem funkcím můžete přiřadit klávesy podle vlastní volby v základním nastavení – je to celkem téměř 100 funkcí.

Lze zde nastavit i funkci rolovacího kolečka na myši (změnu rozměru nebo poměru stran obrazu, pohyb v seznamu kanálů nebo vybraných stanic, hlasitost).

Ze stejné tabulky lze přiřadit klávesy i pro vyvolání a ovládání menu na obrazovce (tzv. OSD, *On Screen Display*). Toto menu v obraze se dá ovládat nejen z klávesnice, ale i dálkově z infračerveného ovladače.

K dálkovému ovládání *DVB VIeweru* lze použít známý program *WinLIRC* (*winlirc.sourceforge.net*), se kterým spolupracuje. Program lze ovládat prakticky libovolným dálkovým IR ovladačem, přičemž jednotlivým jeho tlačítkům můžete přiřadit kterékoliv funkce. Zapojení jednoduchého rozhraní pro připojení IR čidla k sériovému portu počítače (dostačující pro funkci WinLIRC) je na obr. 12.



Obr. 12. IR přijímač pro WinLIRC

Network streaming

Tento anglický výraz je asi pro ty, koho by to mohlo zajímat, srozumitelnější, než nějaký jeho český překlad. Jde o skvělou funkci s mnoha možnostmi. Televizní signál můžete totiž pouštět do počítačové sítě LAN a všechny počítače v síti, vybavené DVB Viewerem, ho mohou sledovat. A to dokonce více různých stanic (z jednoho multiplexu). Je k tomu vedle TCP možné použít i protokol UDP. Jako příklad použití si představte např. domácí bezdrátovou síť WiFi (i její základní přenosová rychlost 11 Mb/s je dostačující), do které pustíte televizní signál z počítače a pak kdekoliv v domě nebo na zahradě můžete sledovat televizní vysílání např. na běžném notebooku (ale s vhodným programem třeba i na PDA).

Pluginy

Velkým přínosem plné verze *DVB Vieweru* je používání tzv. *pluginů*. Mnoho je jich k dispozici zdarma k plné verzi, další si lze zdarma nebo za poplatek stáhnout z Internetu. Zdarma je k dispozici i SDK (*Software Developer Kit*) pro tvorbu těchto pluginů, takže si můžete naprogramovat i svoje vlastní. Jenom velmi stručně popis několika základních pluginů:

Audio Recorder – umožňuje nezávisle na vestavěných funkcích *DVB Vieweru* přímo nahrávat audio z televizního nebo rozhlasového vysílání do formátu MP3 nebo WAV, ale i z jakéhokoliv přehrávaného souboru (lze ho tedy použít i jako konvertor).

DVB Task Scheduler – automaticky konvertuje naprogramované nahrávání do *Plánovače úloh* ve Windows, takže lze např. v určitý čas „probudit" počítač, spustit *DVB Viewer* a zahájit nahrávání.

Graph Selector – umožňuje grafické nastavování a sestavování filtrů pro přehrávání videa.

SleepTimer – umožňuje naprogramovat *DVB Viewer*, aby v určitém čase vykonal zvolené funkce.

TransEdit – umí editovat editovat a překonvertovat některé populární formáty seznamů stanic ze satelitů pro import do *DVB Vieweru*.

VideoRecorder – umí několik speciálních nahrávacích funkcí, zejména nahrávání video/audio ve formátu TS (*transportstream*), což umožňuje např. nahrávat dva i více pořadů současně z různých stanic (jsou-li vysílány ve stejném multiplexu), nahrávat video se dvěma zvukovými doprovody, nahrávat pořad současně se sledováním jiné stanice ap. Patří k němu i *TSPlayer* pro pohodlné přehrávání formátu TS a jeho komponentů.

PiP Preview – obraz v obraze, otevře další okno a lze sledovat dvě různé televizní stanice současně (pokud vysílají ve stejném multiplexu).

VŠE O LCD DISPLEJÍCH

Malé LCD displeje se obvykle používají u jednoúčelových zařízení, jako zobrazovací jednotky mikropočítačů k jednoduché komunikaci s uživatelem. Jsou jich stovky různých typů a stejně tak je mnoho různých typů integrovaných obvodů, používaných k jejich buzení. Na CD-ROM o inteligentních LCD displejích (z *hw.cz*), je shromážděno velké množství informací pro práci s těmito elektronickými prvky.



CD-ROM o LCD sestavil a vydal HW server (*hw.cz*) a najdete na něm:

Teorie LCD displejů (vývoj LCD, technologie LCD, TN, STN, DSTN, barvy v LCD, typy řídicích matic, druhy podsvícení LCD, řadič, kontrolér a kontrolér/řadič, značení pohledového úhlu, rozdělování LCD dle vlastností).

Aplikace a příklady zapojení (řízení kontrastu LCD, napájení a typy podsvícení, testování modulů LCD, rozhraní H8/3334Y a HD44780, proč je vhodné pro mnoho textových aplikací použít grafické displeje, nábojová pumpa, sériová komunikace s LCD, připojení LCD displeje a klávesnice pomocí sériové komunikační linky, příklad komunikace LCD a RS232, připojení LCD na sběrnicový systém, přímé připojení LCD na I/O porty CPU, připojení LCD na paralelní port, vlastní fonty s HD44780).

Rutiny pro obsluhu LCD (hlavně s řadiči HD44780 pro PIC, x51, AVR či paralelního portu PC).

Kompletní popis nejrozšířenějšího řadiče znakových LCD displejů - HD44780.

Katalogové listy nejpoužívanějších LCD displejů.

Katalogové listy nejrozšířenějších řídicích obvodů LCD displejů.

Odborné konference (internetové) zabývající se problematikou LCD displejů.

Kompletní HW konference (do dubna roku 2002).

Programy pro práci s CPU řady x51 či AVR, off-line server o mikroprocesorech x51.



CD-ROM o LCD displejích je možné zakoupit v internetovém obchodě na adrese *obchod.hw.cz* za 283 Kč.

Dělení LCD displejů

podle nejmenší rozbrazované jednotky:

- znakové
  - jednořádkové
  - víceřádkové
- grafické
  - kombinace čísel
- aktivní řídicí matice
- pasivní řídicí matice

podle podsvětlení displeje:

- nepodsvícené
- podsvícené
  - podle druhu podsvícení:
    - LED
    - EL
    - CCFL
  - podle barvy podsvícení

podle druhu zobrazení displeje:

- TN (Twisted Nematic)
- STN (Super Twisted Nematic)
- FSTN (Film-compensated STN)
- negativní
- pozitivní

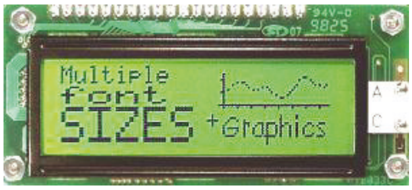
podle typu zdroje světla:

- transparentní (u přenosných PC)
- reflexní (hodinky, kalkulačky)
- projekční (projektory s LCD)

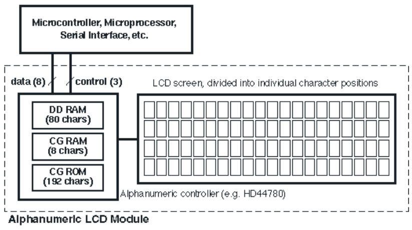
podle druhu konektoru na displeji:

- tištěný spoj s otvory v desce
- pin konektor přímý
- pin konektor 90°

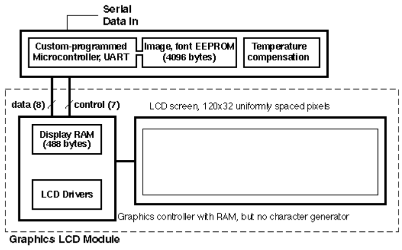
podle druhu řadiče displeje



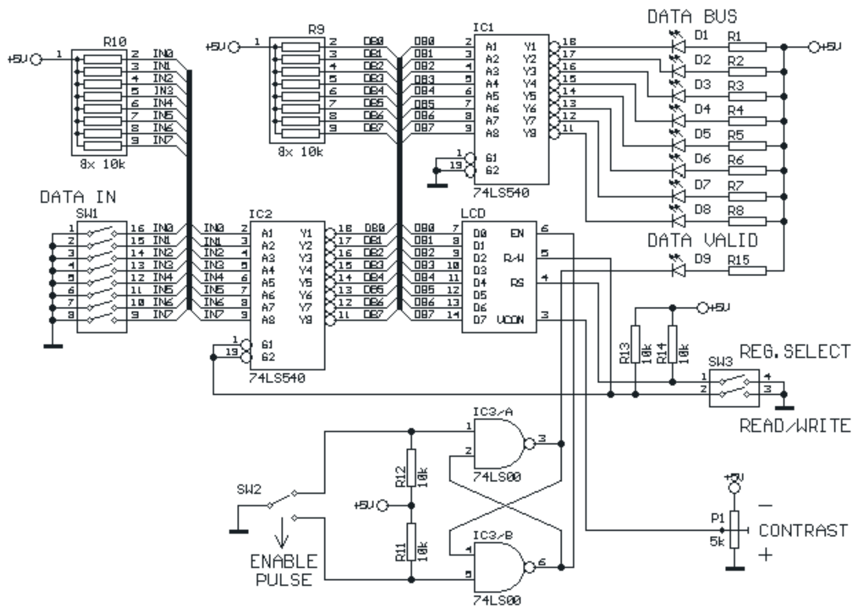
Příklad grafického LCD displeje



U znakových (tzv. alfanumerických) displejů je nejmenší zobrazitelnou jednotkou znak, jejich tvary jsou uloženy obvykle v paměti, která je součástí zobrazovacího modulu



U grafických displejů je nejmenší zobrazitelnou jednotkou jediný bod (pixel). Zobrazování znaků musí řešit software mimo zobrazovací modul (jako součást aplikace)



Zapojení pro testování zobrazovacích LCD modulů

VHF/UHF TV MODULÁTOR

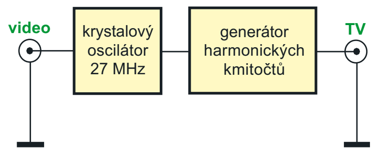
Televizní přijímač byl před dvaceti lety obvykle jediným možným monitorem k dostupným malým počítačům jako ZX Spectrum, Atari, Didactic ap. I dnes je ale často vítáno, ne-li zapotřebí, když jde počítač k televizoru připojit. Hodí se to při přehrávání filmů, hraní některých her, prohlížení obrázků z dovolené ap. Popisovaný jednoduchý UHF TV modulátor pochází z časopisu *Elektor* té doby před 20 lety, nicméně svoji funkci úspěšně jistě splní i dnes.

Televizní modulátor je v podstatě vysílač – velice malý a „slabý“. Obvykle (i v případě tohoto konstrukčního návodu) to je jednoduchý oscilátor, který generuje kmitočet někde v oblasti VHF nebo UHF. Oscilátor je modulován videosignálem z počítače a takto vzniklá modulovaná nosná vlna se pak přivádí souosým kabelem do anténního vstupu televizního přijímače. Televizor je pak nutné naladit na kmitočet signálu z TV modulátoru.

Funkce

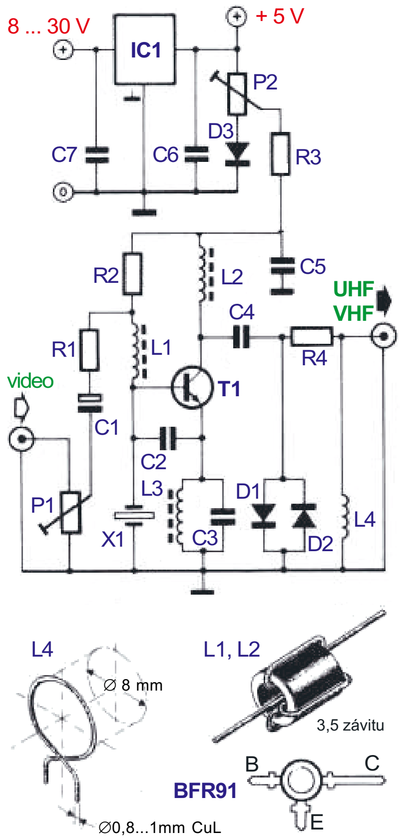
Ve skutečnosti to zase až tak jednoduché není, i malý vysílač musí splňovat určité požadavky. Jeho kmitočet musí být dostatečně stabilní, aby byl zaručen stabilní a kvalitní příjem televizního obrazu. Požadovanou stabilitu kmitočtu vysílače zajistí krystalový oscilátor a pečlivě vypočítané a vybrané součástky v jeho zapojení.

Důležitým parametrem je kmitočet generovaného signálu. V případě krystalového oscilátoru je kmitočet konstantní a nelze ho (prakticky) měnit. Přesně doladit je tedy nutné televizor a problém nastává, když se zjistí, že na (jediném) kmitočtu, který je tímto k dispozici, již nějaká televizní stanice vysílá. Výhodnější by bylo, kdyby výstupní signál modulátoru obsahoval více kmitočtů, z kterých by bylo možné si vybrat.



Obr. 1. Blokové schéma TV modulátoru

Blokové schéma na obr. 1 znázorňuje, jak je toho dosaženo. TV modulátor je sestaven ze dvou částí – modulovatelného krystalového oscilátoru a generátoru harmonických kmitočtů.



Obr. 2. Schéma zapojení TV modulátoru, konstrukční uspořádání cívek L1,2 a 4, zapojení vývodů tranzistoru BFR91

Oscilátor pracuje na kmitočtu 27 MHz (krystaly pro tento kmitočet jsou velmi rozšířené a levné). Generátor harmonických kmitočtů vytváří ze signálu oscilátoru kmitočtové spektrum, obsahující všechny násobky základního kmitočtu 27 MHz až asi do 1800 MHz. Výstupní signál TV modulátoru tvoří pak mnoho malých dílčích signálů (každý obsahuje kompletní modulaci). Alespoň jeden z těchto signálů zcela jistě bude v pásmu I (kanály VHF 2-4), jeden bude v pásmu III (VHF kanály 5 – 12)

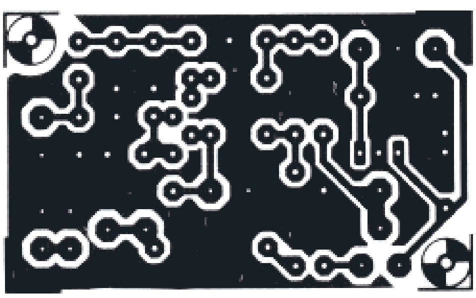
Seznam součástek

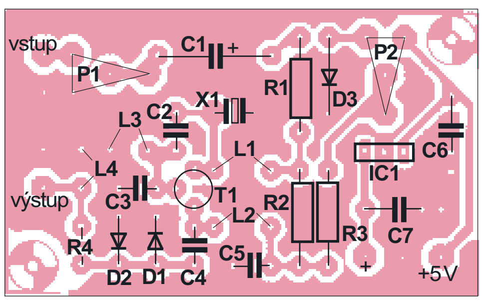
Rezistory:	
R1, R2	4,7 kΩ
R3, R4	56 Ω
P1	trimr 100 Ω
P2	trimr 500 Ω
Kondenzátory:	
C1	4,7 µF/16 V
C2	10 pF
C3	220 pF
C4	47 pF
C5	keramický 47 nF
C6	100 nF
C7	330 nF
Cívky:	
L1, L2	3,5 z vodičem 0,2 mm
L3	1 µH
L4	1 z vodičem 0,8-1 mm
Polovodiče:	
D1, D2	1N6263
D3	1N4148
T1	BFR91
IC1	7805
Různé:	
X1	krystal 27 MHz

a mnoho jich bude v pásmech IV a V (UHF kanály 21 až 69).

Zapojení

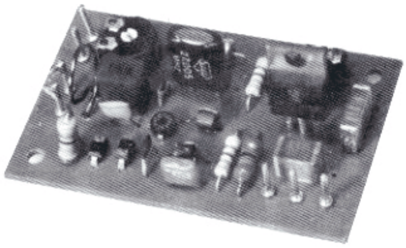
Krystalový oscilátor je osazen kvalitním vf tranzistorem BFR91 (T1), který zajišťuje i amplitudovou modulaci. K jeho správné funkci je zapotřebí dodržet přesné hodnoty všech součástek v zapojení. Generátor harmonických kmitočtů tvoří dvě Schottkyho diody (D1 a D2). Tyto diody musí velmi rychle spínat v rytmu signálu 27 MHz, takže produkují silné harmonické kmitočty až do gigahertzového rozsahu. Hloubku modulace lze nastavit potenciometrem P1, napájecí napětí oscilátoru lze měnit potenciometrem P2. Kombinací těchto





Obr. 3. Obrazec plošných spojů a rozmístění součástek na destičce s plošnými spoji TV modulátoru

dvou nastavení lze vytvořit pozitivní nebo negativní amplitudovou modulaci. To je důležité proto, že na tom závisí množství generovaných harmonických kmitočtů. Zapojení lze napájet buď z libovolného nestabilizovaného stejnosměrného zdroje 8 až 30 V nebo ze stabilizovaného zdroje +5 V (to můžete vzít z počítače a v tomto případě lze napájecí obvod s IC1 vypustit).



Obr. 4. Osazená destička TV modulátoru

Konstrukce

Malá destička s plošnými spoji, navržená pro tento obvod, je na obr. 3, její vzhled po osazení součástkami na obr. 4. Destička je jednostranná a proto není těžké si ji zhotovit svépomocí doma. Osazení destičky je snadné a nepřináší žádné problémy. I cívky, které často kontrukce ztěžují, jsou jednoduché. L1 a L2 jsou tvořeny 3,5 závity smaltovaného měděného drátu o průměru asi 0,2 mm na feritovém válečku o průměru 3,5 mm, samonosná L4 má jediný závit měděného drátu o průměru 0,8 až 1 mm na průměru 8 mm. V obvodu bude pracovat každý harmonický krystal mezi 25 a 30 MHz. V dnešních podmínkách nejsou problémem ani v dřívějších dobách poměrně vzácné diody D1 a D2 - musí to být UHF Schottkyho diody, na typu nezáleží.

Nastavení

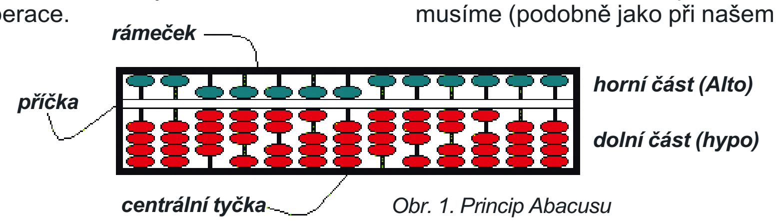
Nastavení modulátoru i televizního přijímače je nutné věnovat určitou péči, nestačí jen obvyklé „nastavit vše do střední polohy“. Závisí na tom, kolikátý harmonický kmitočet oscilátoru použijete. Postupujte takto:

- Nastavte televizor na maximální jas a kontrast. Přiveďte do modulátoru videosignál z počítače a propojte výstup modulátoru s anténním vstupem televizoru.
- Nastavte P2 do střední polohy a P1 na minimální odpor.
- Nalaďte televizor na některý z harmonických kmitočtů, nejlépe v některém z VHF pásem (kanály 2 až 12). Naladění je přesné v okamžiku, kdy zmizí „šum“ z obrazovky a obrazovka ztmavne.
- Otáčejte velmi pomalu s P1, dokud nezačne být něco vidět.
- Nastavte P2 na nejlepší možný obraz. Pokud vás výsledek neuspokojuje, pootočte P1 o kousek dál a znovu nastavte P2. Pokud ani teď není obraz vyhovující, zkuste některý další harmonický kmitočet TV modulátoru.

ABACUS

Slovo *Abacus* vám asi každému cosi říká – je to nejstarší známý nástroj pro počítání. Byl vynalezen v Číně někdy okolo roku 500 před naším letopočtem a z určitého hlediska je tak předchůdcem našich dnešních počítačů. Japonská verze čínského Abacusu byla vytvořena asi o 2000 let později. Název *Abacus* je odvozen z řeckého *abax*, což znamená počítací destičku. Zkuste si jeho softwarovou verzi.

Abacus je jednoduchý dřevěný rámeček s paralelními tyčkami, na kterých jsou navlečeny korálky (obr. 1). Dříve byl ale tvořen i jen jako řádky naznačené v písku, ve kterých byly umístěny kamínky nebo lasturky. Umístění korálku (kamínku, lasturky) určuje jeho hodnotu. V tomto systému stačí poměrně malý počet korálků k vyjádření i velkých čísel. Manipulací s korálky lze vykonat všechny běžné aritmetické operace.



Obr. 1. Princip Abacusu

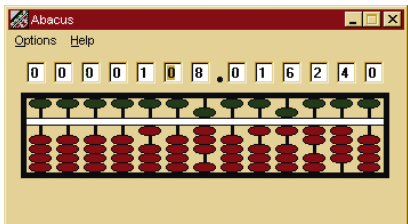
Čínská i japonská verze *Abacusu* mají dvě oddělené oblasti oddělené příčkou. Čínská verze má dva korálky v horní části a 5 v dolní části. V japonské verzi je v horní části jeden korálek (*alto*), který má hodnotu 5, a v dolní části jsou čtyři korálky (*hypo*), každý s hodnotou 1. Korálky se započítávají jejich posunutím směrem k příčce, ostatní se nepočítají. Centrální tyčka reprezentuje jednotky a používá se k vyjádření čísel 1 až 9. Tyčky vlevo od středu (včetně té centrální) se používají k vyjádření celé části čísla, přičemž každá další tyčka násobí číslici o jednotku vyšší mocninou deseti (střední tyčka je 10^0). Tyčky vpravo od středu se používají k vyjádření desetinné části čísla, přičemž každá další tyčka násobí číslici o jednotku vyšší zápornou mocninou deseti. Snadno tedy už zjistíte, že na obr. 1 je zapsáno číslo 98765,4321.

David Brown z Indianapolisu naprogramoval softwarovou verzi *Abacusu* (obr. 2) podle jeho japonské varianty. Korálky posouváte tak, že na ně kliknete levým tlačítkem myši. Je-li zvolený korálek neaktivní, tak se včetně všech dalších, které jsou *nad* ním, přisune k příčce. Je-li naopak v tu chvíli aktiivní, tak se včetně všech dalších, které jsou *pod* ním od příčky odsune. Nad jednotlivými tyčkami s korálky jsou vidět nastavené číslice (tuto funkci samozřejmě originální *Abacus* nemá …). Softwarový *Abacus* má ještě další pomůcku (obr. 3) – jsou to tzv. *Cheats* („šidítka“) a pak čísla zadáváte do okénka a ťukáte na operátory jako na obyčejném kalkulátoru. Korálky se podle toho pohybují. Ale to už nepočítáte na *Abacusu* …

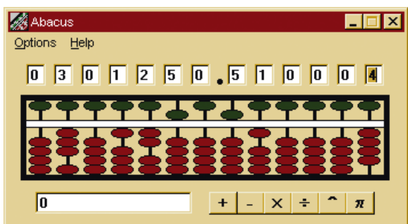
Jak se na Abacusu počítá?

Při sčítání i odčítání se postupuje vždy zleva doprava. Budeme-li sčítat 13+21, nastavíme nejdříve číslo 13 (tři korálky na centrální tyčce a jeden na první vlevo), a pak přidáme 21 (další 1 na centrální tyčce a 2 na první vlevo). Výsledek je jasný – 4 korálky na centrální tyčce a 3 na první vlevo, tj. 34. To bylo jednoduché. Složitější je to, když už tolik korálků není k dispozici. Potom musíme (podobně jako při našem sčítání pod sebou na papíře) převést jednotku o řád výše. To je vždycky „za 10“, takže musíme potom upravit počet korálků na původní tyčce tak, aby vše souhlasilo.

Při odčítání se postupuje podobně. Budeme-li odčítat 24-19, nastavíme nejdříve číslo 24 (čtyři korálky na centrální tyčce a dva na první vlevo) a pak ubereme 19. To už není tak jednoduché, na centrální tyčce není tolik korálků, abychom jich mohli 9 ubrat. Takže ubereme celých deset, tj. ubereme 1 korálek z první další tyčky vlevo, a na centrální tyčce jeden přidáme. Z první tyčky vlevo pak ubereme ještě jeden další (za desítky z čísla 19). Zůstalo nám 5 korálků na centrální tyčce a jinak nic, výsledek je tedy 5 – bravo. Měli to dříve jednoduché, že …



Obr. 2. Softwarový Abacus ...



Obr. 3. ... a zobrazená “šidítka”

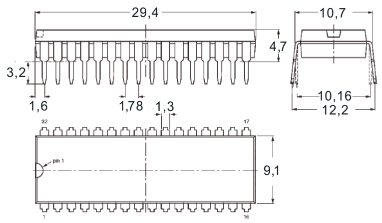
USB z dvoudrátové sběrnice I²C

Integrovaný obvod PDIUSBD11 se sériovým rozhraním I²C od firmy *Philips Semiconductor* umožňuje doplnit k prakticky jakémukoliv mikropočítači (mikrořadiči) rozhraní USB (má čtyři výstupní porty USB).

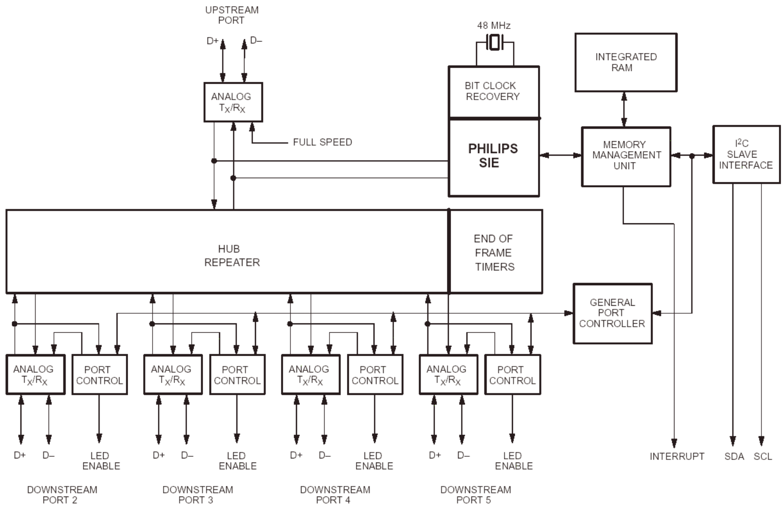
Zajišťuje všechny typy USB přenosů (*Control*, *Bulk* a *Interrupt*) kromě isochronního. Jeho rozhraní I²C lze časovat maximálně na 1 Mb/s s teoretickou maximální rychlostí přenosu 568 kB/s, což znamená, že komunikace mezi mikropočítačem a PDIUSBD11 je poněkud pomalejší než 12 Mb/s, dosažitelných u zařízení s USB 1.0.

Kromě zmíněných rozhraní USB 1.0 a I²C splňuje obvod specifikace pro *USB Human Input Device* a *Monitor Control Class*.

Integrovaný obvod PDIUSBD11 je napájen napětím 3,3 V, ale může pracovat i s logickými úrovněmi 5 V. Jediné, co je tedy zapotřebí pro připojení k TTL logice (5 V), je malý stabilizátor napájecího napětí na 3,3 V (který se připojí na +5 V mikropočítače). Vývody I/O jsou s otevřeným kolektorem, takže při odporech připojených na napájení 5 V jsou výstupy v TTL logice. K vytvoření hodinového kmitočtu 48 MHz se používá krystal 12 MHz a zabudovaná PLL. Je to levnější, než krystal 48 MHz a sníží se i nežádoucí vyzařování. Spotřeba obvodu během normálního provozu je 25 mA.



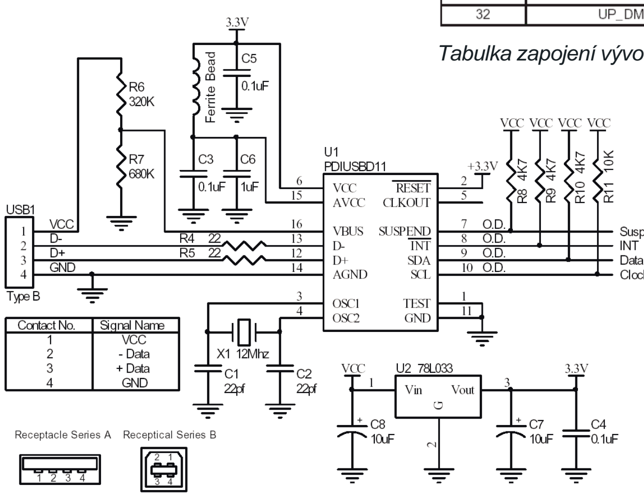
Obr. 1. Rozměry pouzdra PDIUSBD11



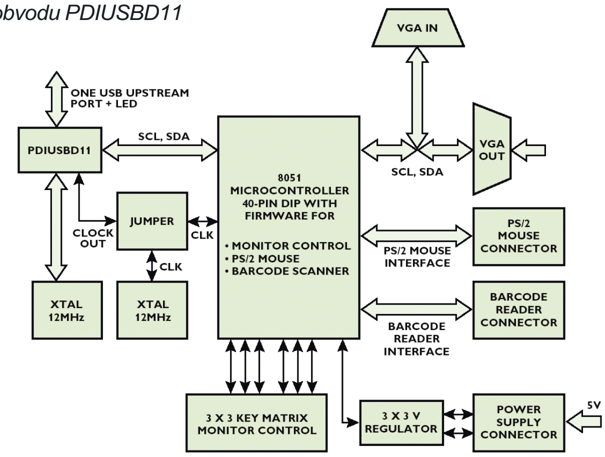
Obr. 3. Blokové schéma vnitřního zapojení integrovaného obvodu PDIUSBD11

PIN NO	PIN SYMBOL	I/O	DRIVE	NAME AND FUNCTION
1	TEST1	I		Connect to Ground
2	TEST2	I		Connect to Ground
3	TEST3	I		Connect to Ground
4	RESET_N	I	ST	Power-on reset
5	GND	POWER		Ground reference
6	XTAL1	I/O		Crystal connection 1 (48MHz)
7	XTAL2	I/O		Crystal connection 2 (48MHz)
8	CLK12MHZ	O	2mA	12MHz output clock for external devices
9	V_{CC}	POWER		Voltage supply 3.3V ± 0.3V
10	OCURRENT_N	I	ST	Over-current notice to the device
11	SWITCH_N	O	OD8	Enables power to downstream ports
12	SUSPEND	O	4mA	Device is in suspended state
13	DN2_EN_N	O	OD8	Downstream port 2 LED enable indicator
14	DN3_EN_N	O	OD8	Downstream port 3 LED enable indicator
15	DN4_EN_N	O	OD8	Downstream port 4 LED enable indicator
16	DN5_EN_N	O	OD8	Downstream port 5 LED enable indicator
17	INT_N	O	OD4	Connect to microcontroller interrupt
18	SDA	I/O	OD4	I²C bi-directional data
19	SCL	I/O	OD4	I²C bit-clock
20	GND	POWER		Ground reference
21	DN5_DP	AI/O		Downstream port 5 D^+ connection
22	DN5_DM	AI/O		Downstream port 5 D^- connection
23	DN4_DP	AI/O		Downstream port 4 D^+ connection
24	DN4_DM	AI/O		Downstream port 4 D^- connection
25	DN3_DP	AI/O		Downstream port 3 D^+ connection
26	DN3_DM	AI/O		Downstream port 3 D^- connection
27	DN2_DP	AI/O		Downstream port 2 D^+ connection
28	DN2_DM	AI/O		Downstream port 2 D^- connection
29	AGND	POWER		Analog Ground reference
30	AV_{CC}	POWER		Analog voltage supply 3.3V ± 0.3V
31	UP_DP	AI/O		Upstream D^+ connection
32	UP_DM	AI/O		Upstream D^- connection

Tabulka zapojení vývodů obvodu PDIUSBD11



Obr. 2. Příklad konkrétního zapojení s obvodem PDIUSBD11



Obr. 4. Blokové schéma připojení PDIUSBD11 k mikropočítači

ZAJÍMAVÉ WEBY

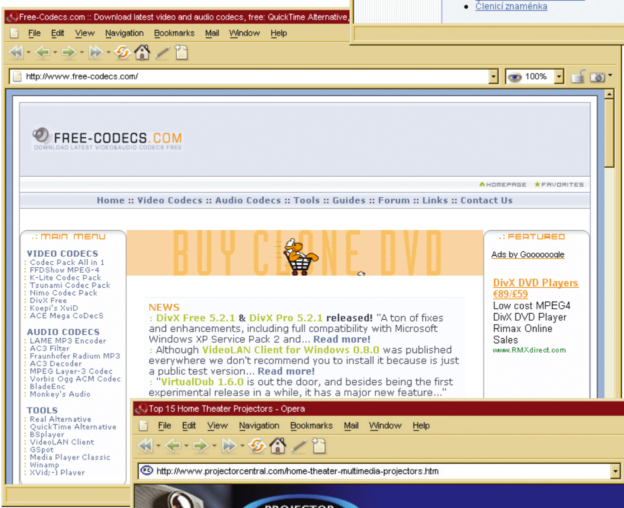
Přinášíme další várku webových adres, které by se vám mohly hodit. *The Funfacory (továrna na legraci)*, provozovaná známým autorem freewaru holanďanem *Janem Verhoevenem* na adrese ***http://jansfreeware.com/funfactory*** je plná odkazů na zdarma dostupné flashové hry a emulátory herních konzolí. Na stránkách ***www.pravidla.cz*** se kdykoliv dozvíte, jak se které slovo správně česky píše a říká, na ***www.planetky.cz*** zase kdy se konečně se Zemí srazí nějaký asteroid (ne, je to seriózní astronomický web o malých tělesech v naší sluneční soustavě). Nejnovější kodeky pro přehrávání videa a audia v nejrůznějších formátech najdete zase zdarma na stránkách ***www.free-codecs.com***. Možná uvažujete o tom, že byste si k letošním vánocům nadělili datový videoprojektor - potom na webových stránkách ***www.projectorcentral.com*** najdete podrobný přehled projektorů podle účelu i výrobců i možnost mezi sebou zvolené typy pohodlně porovnávat na jedné stránce.





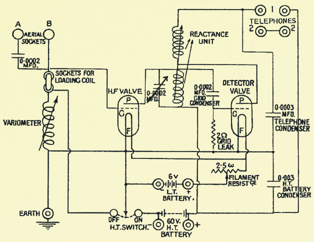


Pravidla.cz vám kdykoliv poradí s českým pravopisem





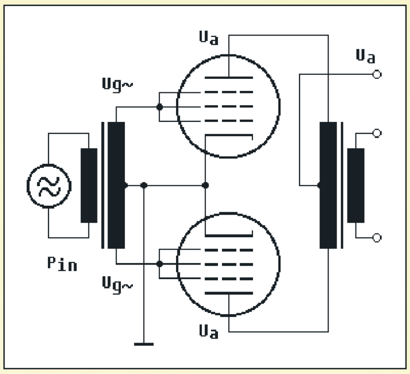
Přehled DLP i LCD projektorů najdete na Projector Central



RÁDIO „HISTORIE“

Elektronka RL12P35

Adam Němček, OK2-36091



Obr. 2. Blokové schéma koncového stupně ve třídě B2

O této 180gramové elektronce již bylo napsáno mnoho, také na Internetu jsou zajímavé odkazy na tuto součástku. V tomto článku se ji pokusím představit poněkud jinak. V dnešní době lze tuto elektronku získat především z inkurantních radiostanic nebo také koupit např. na internetovém aukčním portálu eBay (ceny kolem 50 $), popř. u některého ze sběratelů. Předchůdcem této elektronky byl typ RS287.

Přesto získat ucelené katalogové údaje, popř. doporučené schéma zapojení pro různé použití je dnes velký problém. Nepředpokládám, že si dnes někdo tyto elektronky sežene a bude se s nimi snažit něco postavit, nicméně kdo má jako já nějaké zařízení, které je obsahuje, jistě rád uvítá následující informace i příklad. Hodně informací o válečných elektronkách lze najít pomocí [1], jedním z výsledků je [2], kde jsem taky začal. Takže uvádím tab. 1 základních parametrů RL12P35, jak jsem je získal pátráním na Internetu a měřením, mnohdy je však elektronka provozována za jiných podmínek. Pokud máte zájem o katalogové listy těchto elektronek v PDF, stáhněte si je z [4].

Předpokládám, že se vyskytnou (mnohé) výhrady k uvedeným informacím, a rád uvítám každý komentář.

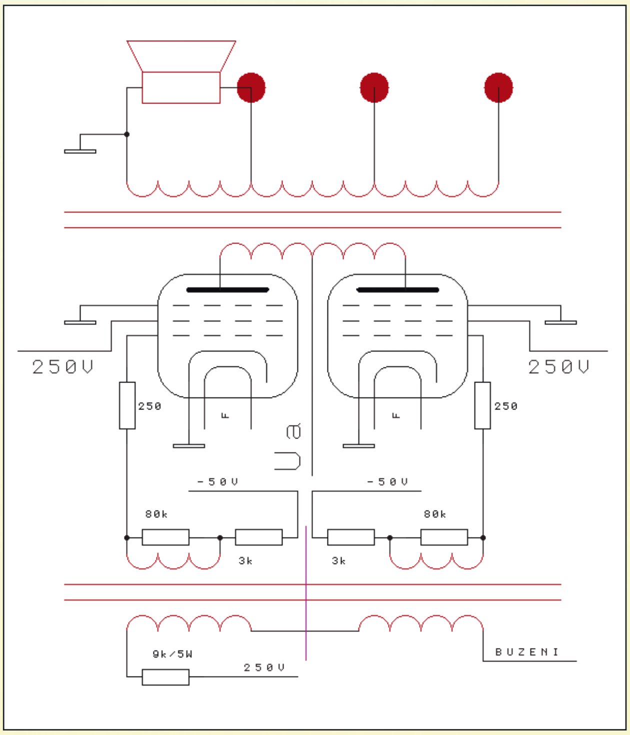


Obr. 1. Fotografie mého historického nf zesilovače s elektronkami RL12P35

RL12P35 jako nízkofrekvenční zesilovač

Tyto elektronky byly určeny především pro PA stupně do vysílačů. Ovšem jak se po válce objevily jako dostupné inkuranty, začaly se využívat i mimo původní oblast určení. Místo popisu rádiového přístroje se budu věnovat historickému nf zesilovači, který jsem před časem získal a který se mi podařilo restaurovat. Kromě koncového stupně s dvě-

Obr. 3. Schéma zapojení koncového stupně (vpravo)



Tab. 1. Parametry RL12P35 - vysílací a modulační nepřímožhavené pentody

parametr	popis	hodnoty
U_f	žhavení, nepřímé	12,6 V (max. 13,5 V) 0,63 A
U_a	anodové napětí	typ. 600 V (800 V dle druhu provozu)
I_a	anodový proud	typ. 60 mA
U_s	napětí na stínicí mřížce	200 V
I_s	proud stínicí mřížkou	6 mA
P_s	dovolená ztráta na stínicí mřížce	5 W
I_k	katodový proud	150 mA
R_k	katodový odpor	570 Ω
R_v	vnitřní odpor systému	typ. 30 kΩ
U_g	předpětí řídicí mřížky	-28 až -32 V
S	strmost	3,4 mA/V
λ_{max}	max. vlnová délka	do 4,5 m
U_{kf}	max. rozdílové napětí mezi katodou a žhavením	max. 100 V

ma elektronkami RL12P35 obsahuje i některé další zajímavé elektronky, které se pokusím také trochu přiblížit.

V [2] je např. zmíněno použití RL12P35 jako zesilovače ve třídě B2 (obr. 2), jenž je schopen dodat až 225 W výstupního výkonu při U_a = = 1250 V a P_{in} = 5 W, což by určitě stálo za vyzkoušení, nicméně se obávám čistoty (zkreslení) zvuku.

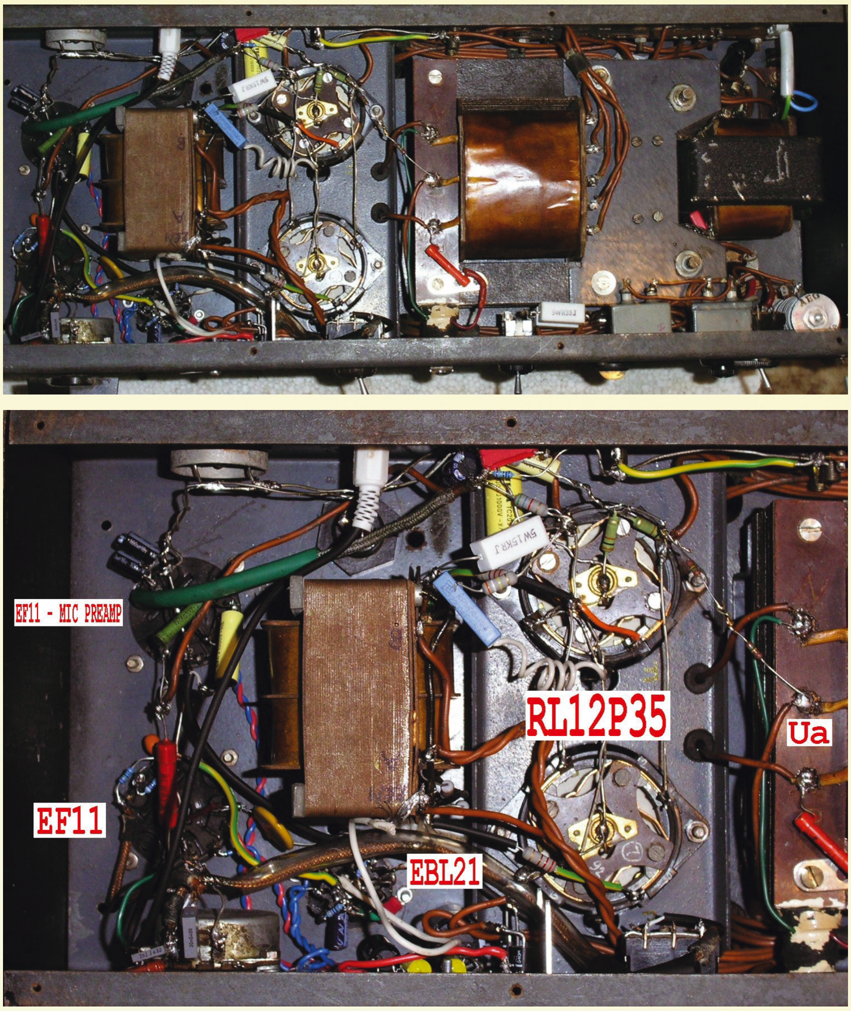
Toto zapojení jsem nezkoušel, zato jeho poměrně upravenou verzi ano. Základní princip je však zachován, pouze jsem určil pracovní bod elektronek a zavedl 250 V na střední mřížku. Také je zajímavěji vyřešeno buzení elektronek, na jejich řídicí mřížku je trvale přiváděno záporné předpětí (každá má svůj samostatný nastavitelný zdroj), které je modulováno transformátorem, čímž je vtipně vyřešeno buzení každé elektronky jen půlvlnou. Transformátor je buzen z předcházejícího zesilovacího stupně (viz dále). Předpětí je získáváno usměrněním ze síťového transformátoru, a to pomocí selenového sloupce od firmy AEG.

Podle katalogu pro RL12P35, oddílu 6 (Gitterspannungsmodulation) by mělo být předpětí od –60 V do –100 V, já jsem zvolil –60 V. Amplituda nf signálu by měla být 25 V. Proud je asi 4 mA. Podle katalogu lze dosáhnout výkonu od 12 do 50 W s jednou elektronkou (obr. 3). Je pravděpodobné, že takovýto zesilovač si po válce mohl postavit nejeden radioamatér, který se dostal k potřebným součástkám.

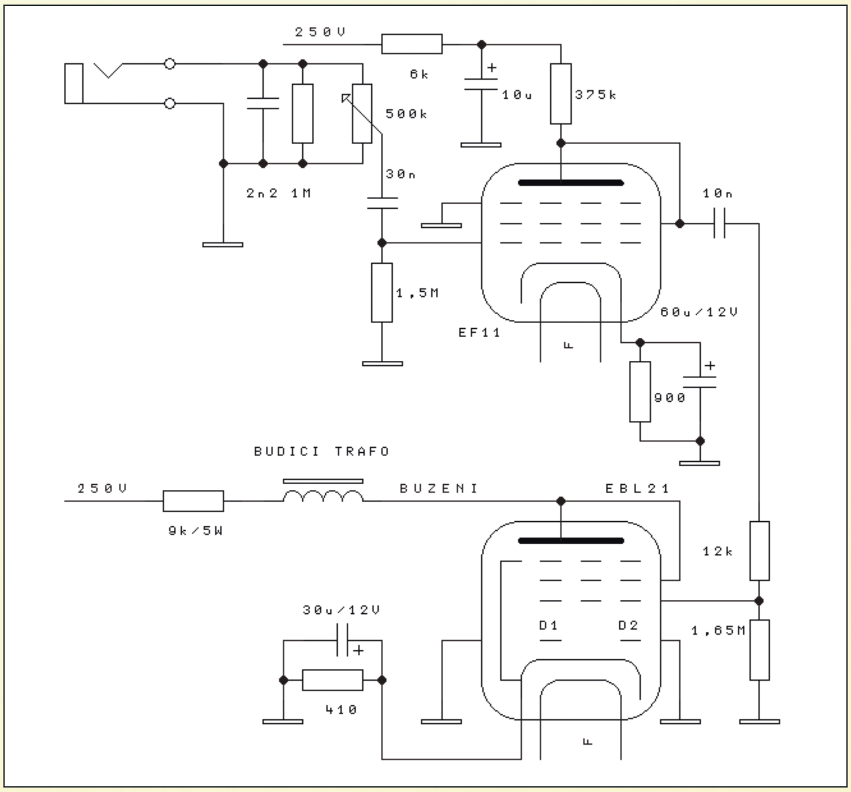
Další konstrukční zajímavostí je budicí transformátor. Obsahuje dva cívkové oddíly na společném jádře EI, tak jak je vidět na schématu (odděleny fialovou čárou). Navíjecí předpis transformátoru nemám k dispozici, jediné dostupné údaje jsou na něm uvedené: *Zub. Bv. 7134129 / Ausg. III* . V principu jde o to, že budicí cívka je rozdělena na dvě sériově propojené části, kde každá má vazbu s jí příslušející cívkou, která už moduluje předpětí přiváděné na elektronku RL12P35. Vhodným způsobem vinutí a zapojením začátků a konců cívek se dosáhlo toho, že koncové elektronky dostávají jen příslušnou část signálu.

Tento transformátor je buzen elektronkou EBL21, kterou vyráběla továrna Philips a později také TESLA. Jedná se o koncovou pentodu (zesilovač třídy A) v kombinaci s dvěma diodami (určené zřejmě jako detektor pro AGC). V mém případě je elektronka provozována pouze jako zesilovač, dodávající potřebný výkon pro buzení. Předchází jí ještě předzesilovač s EF11 (obr. 5).

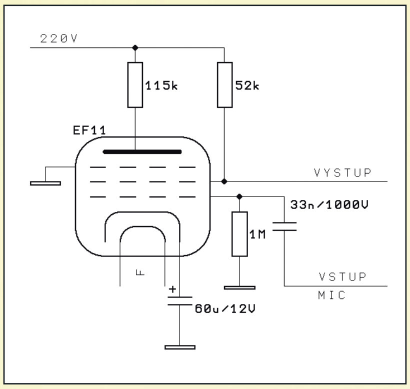
Katalogový list pro elektronku EF11 není problém sehnat, stačí použít [1]. Pro elektronku EBL21 jsem jej nenalezl.



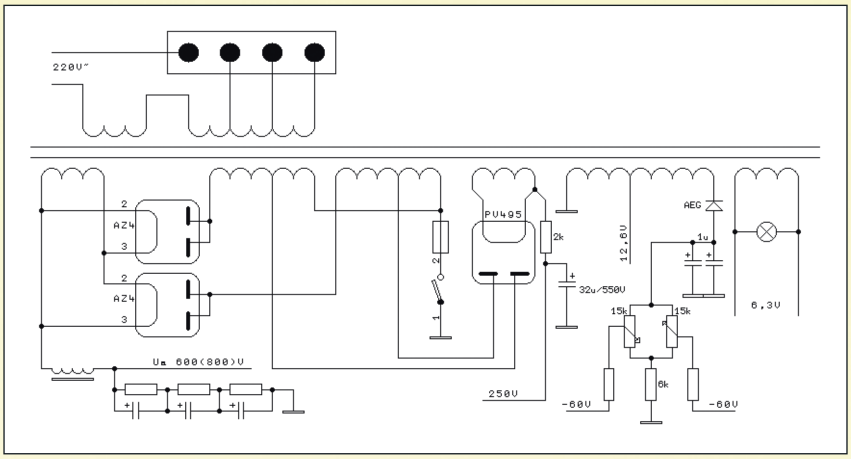
Obr. 4. Pohled zespodu na šasi nf zesilovače - celkový (nahoře) a detail s objímkami elektronek (dole)



Obr. 5. Schéma předzesilovače s elektronkou EF11 a budiče s EBL21



Obr. 6. Schéma zapojení mikrofonního předzesilovače s elektronkou EF11



Obr. 7. Schéma zapojení napájecího zdroje

Další částí zesilovače je předzesilovač pro mikrofon, včetně zvláštního konektoru. Předzesilovač je osazen opět elektronkou EF11 a jeho výstup je přes přepínač G/M přiveden přímo na vstup potenciometru pro nastavování hlasitosti (obr. 6).

Odběr zesilovače je 80 W při žhavení a po zapojení anodového napětí (sepnutí spínače, který připojí zem k vinutí transformátoru) odběr stoupne asi na 130 W.

Zdroj je napájen jediným transformátorem, který je rozdělen na dvě sekce z důvodu velkého počtu jednotlivých vinutí. Anodové usměrňovací elektronky jsou dvě AZ4 a pomocné anodové napětí usměrňuje PV495, což je baryový usměrňovač od firmy Tungsram, žhavený 4 V a anodové napětí může mít až 300 V. Transformátor obsahuje celkem 13 vinutí (obr. 7).

Zesilovač funguje i po letech výborně, ale jeden problém je se stárnutím kondenzátorů a druhý se současným zvýšeným napětím v síti. První z problémů byl poněkud oříšek, protože skoro všechny kondenzátory měly kapacitu, která dnes není v řadě. Některé kondenzátory se mi nepodařilo identifikovat, některé vyrobila firma Bosch anebo například Always. Někde pomohlo použití nejbližšího z řady a přepočítání následujícího rezistoru a u filtračních kondenzátorů to bylo nejjednodušší. Druhý problém způsobil přesycování jádra síťového transformátoru (je navrhnutý na 220 V), což zapříčinilo jednak mnohem větší zvlnění všech napětí a také vznik mechanických vibrací, což se obojí projevilo na průniku brumu do výsledného zesíleného signálu. Pomohla dodatečná filtrace anodového napětí, stabilizace žhavicího napětí a konečně umístění budicího transformátoru na silentbloky z tvrdé pryže. Přesto se mi nepodařilo úplně eliminovat vliv vibrací na brum.

E-mail na autora článku:
icansoft@seznam.cz

Prameny

[1] http://www.google.com

[2]http://www.ginko.de/user/franz.hamberger/roehren/

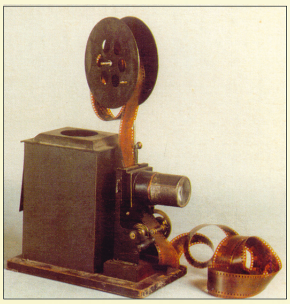
[3] Články R. Balka (PE, AR 1999).

[4] http://tubes.zde.cz

Výstava „Historické ucho“ 14.-17. 10. 2004

- **starožitné rádiá**
- **kotúčové magnetofóny**
- **dobové premietačky**
- **100 ročný gramofón a ďalšie kľukové gramofóny**
- **starodávna rozhlasová ústredňa**
- **hracie strojčeky**
- **starožitné trojkolky**





*Dekorační obrázky jsou převzaty z italského časopisu **Antique radio** č. 32//99 a 52/02. Vlevo promítač Messner (Vídeň, 1904), nahoře dáma u italského přijímače Siare 404A z r. 1940. Viz **www.antiqueradio.it***

ANTIQUE RADIO
MAGAZINE
RADIO D'EPOCA E DINTORNI

IV. ročník výstavy „Historické ucho“ sa koná v Novej Dubnici (u hraníc s ČR) v budove Požiarnej zbrojnice v dňoch: 14. 10. (11-18 h), 15. 10. (9-18 h), 16. 10. (9-18 h) a 17. 10. (10-16 h). Viacej informácií na *www.lord.sk* alebo na telefónnom čísle 042/44 33 051.

Pravidelná setkání radioamatérů a příznivců CB v Kladně

V restauraci U Dvořáků na Kladně se konají pravidelně radioamatérská a CB setkání, vždy **třetí sobotu v měsíci** (kromě června, července a srpna). Vstup je volný, začátek ve 13 hodin místního času. Koncem prosince se pak koná tradiční předsilvestrovské kladenské radioamatérské setkání.

Restaurace U Dvořáků je v ulici Cyrila Boudy, č. 1647. Mapky s vyznačením polohy restaurace U Dvořáků najdete na *http://www.qsl.net/ok1dub/setkani*. Navigace na kmitočtu 145,4125 MHz nebo na mobilním telefonu +420 602 380 503.

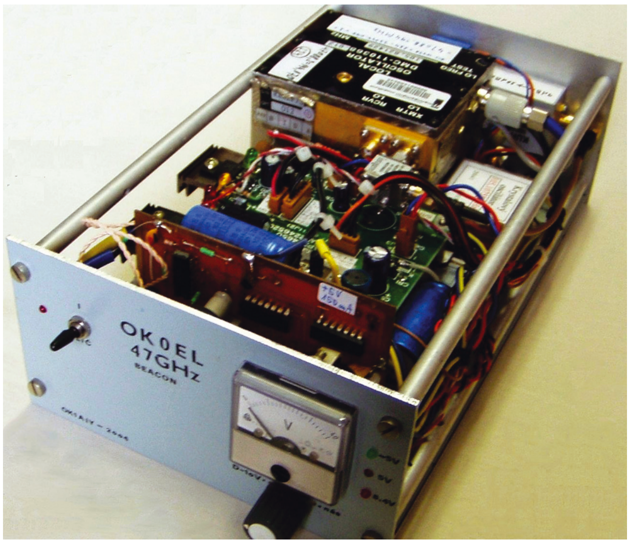
Pokud chcete být pravidelně informováni o konání těchto setkání e-mailem, SMS zprávami nebo via paket rádio, napište na
ok1dub@volny.cz
nebo paketem na
OK1DUB@OK0PPL.#BOH.CZE.EU
případně SMSkou na
+420 602 380 503
a budete zařazeni do mail-listu.

Silva, OK1CEP, a Mirek, OK1DUB

Třetí „kontrolní den“ na mikrovlnách – tentokrát v pásmu 47 GHz

Pavel Šír, OK1AIY





Obr. 1. Z mikrovlnného setkání na Kozákově 2004. Parabola vlevo je ∅ 25 cm (OK1UFL), modrá vpravo ∅ 45 cm u zařízení OK1FPC (vše pro pásmo 47 GHz)

Obr. 2. Maják OK0EL pro pásmo 47 GHz, konstrukce OK1AIY z r. 2004, vysílá na kmitočtu 47 088,200 MHz, umístěn na kótě Žalý v lokátoru JO70SQ (vpravo)

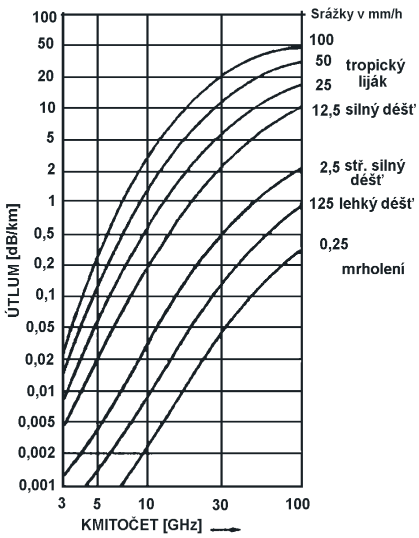
Nejlepší způsob, jak otestovat různá zařízení, je kromě přesného proměření na odpovídajících přístrojích praktické srovnání v terénu. Prováděli jsme to v minulosti již několikrát a další náhodná možnost se naskytla 24. 4. 2004 při příležitosti radioamatérského setkání na Kozákově. Valná většina účastníků sem přijíždí proto, aby se potkali se „spřízněnými dušemi“ či nakoupili nebo prodali nějaký ten více či méně kvalitní „šrot“, ale je tu i příležitost z hezkého kopce např. poslechnout nějaký ten maják a provést výše uvedené praktické pokusy.

Tentokrát to bylo v mikrovlnném pásmu 47 088 MHz. Pásmo o vlnové délce 0,64 cm není nové. S OK1UFL na něm pracujeme již 9 let a prakticky v každém závodě navazujeme soutěžní spojení. Pracujeme SSB nebo CW podle potřeby, překlenuté vzdálenosti byly nanejvýš 13 km, protože použité výkony jsou vzhledem k jednoduché konstrukci jen řádu jednotek či desítek mikrowattů. Technika jde ale kupředu opravdu mílovými kroky, což vidíme například v pásmu 24 GHz, kde rovněž býval úplný klid a při závodě se dělalo zprvu jen jedno spojení. V posledních několika letech nastoupil boom i v tomto pásmu, a protože jsou k dispozici větší výkony a zařízení si lze i koupit celé či v dílech, stalo se pro více zájemců dostupné a dokonce se zde pracuje i EME.

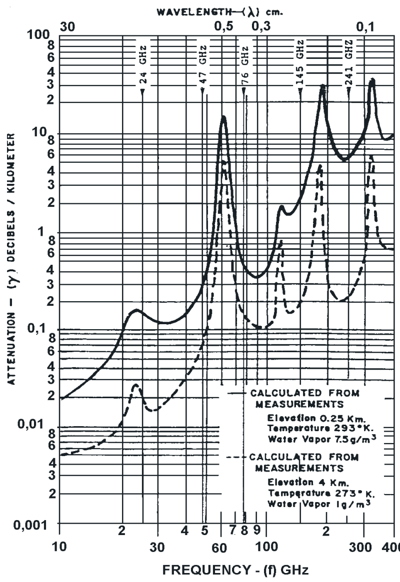
Je předpoklad, že podobně tomu bude i v pásmu 47 GHz a soustavná práce vyžaduje potřebné přístroje a pomůcky. Nejefektivnější takovou pomůckou je maják – tak jako na všech ostatních nižších pásmech, který by umožnil trvalé sledování alespoň v okruhu několika kilometrů. Takové zařízení bylo kolektivně zhotoveno a spuštěno zkušebně 22. 4. 2004 na kótě Žalý – 1021 m n. m. Výkon větší než 10 mW byl pomocí jen několika centimetrů dlouhé antény typu „horn“ vysílán právě ve směru ke Kozákovu.

Signál jsme poslouchali na 3 různá zařízení v uspokojivé úrovni, vyzkoušeli stabilitu kmitočtů a během několika minut i pozorovali změnu signálu v závislosti na počasí, které zrovna příznivé nebylo. V průběhu několika dalších dnů bylo možné beze spěchu provést řadu velmi užitečných pokusů. Překvapením bylo, že maják byl slyšitelný v různých sílách i tam, kam zmíněná horna ani nemířila – např. z úhlu 90 ° z boku, v horském údolí 3 km daleko, jen ve výšce 500 m n. m. a dokonce v místech krytých kamennou zdí. Prakticky byl signál registrovaný všude, odkud bylo na vrch kopce vidět. Další pokus byl z jedoucího auta. Poslech signálu byl doprovázen odpovídajícím Dopplerovým jevem, ale pokus bude ještě zopakován za současného srovnání s pásmy 10 a 24 GHz. Chyběla totiž stále alespoň jedna ruka. Přímo senzací bylo sledovat rain scatter ze vzdálenosti asi 7 km. Na úbočí Žalého pršelo, mraky typu fractocumulus (neboli cumulus fractus, „zlámané“ mraky) se pomalu pohybovaly a bylo vidět i pouhým okem, co se na trase přesně děje. Ve chvíli, kdy mrak zakryl vrchol kopce, zmizel zcela přímý signál a převládal typický rozptýlený. Čitelnost byla výborná, i když je klíčování F1 (odskok kmitočtů asi 5 kHz). Pak se v mraku objevila skulina a opticky bylo možné vrch kopce vidět – ihned se objevil přímý signál a rozptyl bylo slyšet zleva i zprava a bylo si možné vybrat místo odrazu. (Dalekohledem připevněným k transvertoru.)

〉



Obr. 3. Vliv deště na šíření mikrovln



Obr. 4. Vliv obsahu vodní páry a kyslíku v atmosféře na útlum v šíření mikrovln

Počítač v ham-shacku XIV

(Pokračování)

Logovací režim a ovládání programu

Již bylo řečeno, že ovládání programu musí být intuitivní a nesmí operátora zaměstnávat či rozptylovat jeho pozornost. Je třeba mít na paměti, že na program se operátor (možná i mimoděk) bude dívat dlouhé hodiny. Obrazovka hýřící barvami může být někdy na závadu, zvláště pokud od ní bolí oči. Poměrně protichůdný je požadavek na to, aby deník kdykoli poskytoval on-line informace nejrůznějšího druhu a operátor je neměl zdlouhavě hledat.

Práce s deníkem musí mít svoji logiku. Primárním cílem je logování s minimem psaní na klávesnici. Právě logovací režim, resp. ovládání programu však obsahuje zpravidla nejvíce nedostatků. Je nejdůležitější částí programu a měl by umožňovat zadávání dat dvěma způsoby – zadávání dat v reálném čase a dodatečný zápis dat a jejich změny (editační režim).

Zadávání dat v reálném čase

Slouží k zadávání dat během spojení. Zásadou by mělo být, že se vpisují jen údaje, které nelze získat jinak než odposlechnutím během spojení. Další data jsou bud˘poskytována systémem (čas, kmitočet a druh provozu z TCVR), nebo přebírána z vnějších zdrojů (externí databáze, CD-ROM) v závislosti na vepsaných údajích nebo na datech, poskytnutých systémem. Maximální důraz je třeba klást na přísnou logiku, zahrnující vazby mezi jednotlivými údaji. I když se jedná o zdánlivou samozřejmost, nefungoval dosud žádný program podle očekávání.

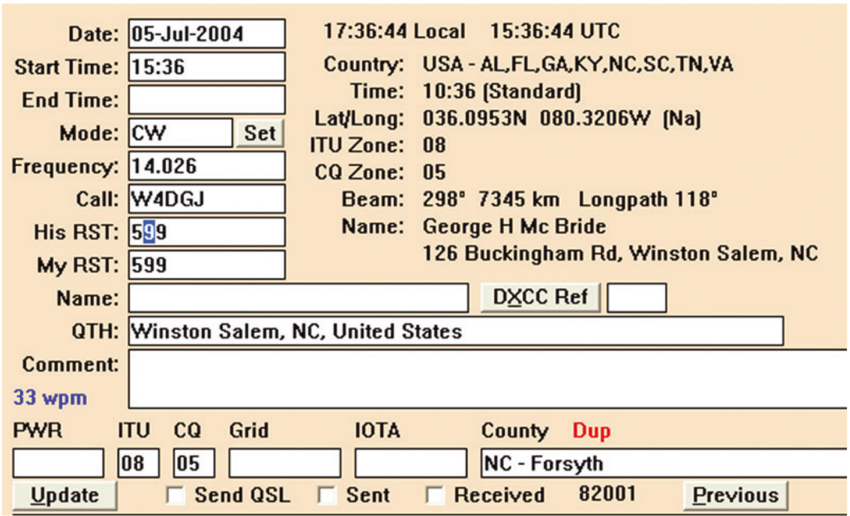
Pro přehlednost rozdělíme údaje logovací obrazovky do tří skupin:

- Údaje, které nelze odečíst z žádného vnějšího zdroje (databáze apod.) – tím je pouze značka protistanice, report a případná poznámka, která má vztah pouze k zapisovanému spojení.
- Údaje, poskytované systémem – datum a čas spojení. Pásmo (kmitočet) a druh provozu sem patří také za předpokladu, že transceiver je schopný počítači poskytnout příslušná data. Samozřejmostí je trvalé zobrazení běžících hodin (údaje na sekundu) a možnost volitelně zobrazovat kmitočet se stanoveným počtem desetinných míst, případně pásmo v MHz nebo v metrech.
- Údaje, získané z vnějších zdrojů na základě logických vazeb s již známými údaji z obou předcházejících skupin – sem patří forma přijatého a odeslaného reportu (CW, SSB), jméno, QTH (s případným státem USA), země DXCC, prefix, WAZ a ITU zóna, lokátor, použitý satelit, vzdálenost, azimut, místní čas protistanice, místní východ a západ Slunce s případným upozorněním na grayline, údaje o tom, na kterých pásmech danou zemi DXCC, WAZ a ITU zónu, prefix a lokátor již máme a kde nám chybí, na kolika pásmech máme s danou stanicí spojení, kolik QSO celkem máme s danou stanicí, detaily posledních x QSO s danou stanicí (x volitelné), veškerá QSL agenda k dané stanici (odeslané, obdržené QSL), členství stanice v klubech, další geografická identifikace stanice (provincie, DOK, oblast, okres, stát atd.).

Zadávání dat v reálném čase musí mít, jak již bylo řečeno, svoji logiku. Musí být především stejně jednoduché, jako zápis textu v nejjednodušším textovém editoru a musí také respektovat základní vlastnosti zapisovaných údajů. Svoji logiku musí mít i způsob získávání dat – musí existovat volitelná možnost data nejen vždy vypsat, ale i kopírovat z předchozího QSO, z předchozího QSO s toutéž stanicí, z relační databáze nebo z datového souboru na CD-ROM.

ZNAČKA protistanice může obsahovat pouze velká písmena (26 znaků anglické abecedy), číslice a lomítko (/). Jiné znaky se nemohou vyskytnout. Je proto zbytečné, spíš dokonce na závadu, pokud program dovoluje zapsat např. malá písmena, tečky, závorky, znaky ! @ # $ % ^ & * , : ; „ a samozřejmě mezeru. Vlastnosti značky lze využít, např. pole pro její zápis lze opustit mezerníkem, což je velmi výhodné z ergonomického hlediska – pokud bychom spojení zapisovali v jednoduchém editoru (v textovém režimu), uděláme naprosto automaticky za značkou mezeru, navíc mezerník je prakticky u všech klávesnic velká klávesa.

Deník také musí umět rozpoznat značku bez ohledu na /P, /M apod. – měl by umět značku vyhodnotit jako jednu stanici. Tato možnost by měla být volitelná – pro řadu diplomů je nutné rozlišovat mezi stanicí, pracující z domácího QTH či /P, u jiných QTH nehraje roli. U stanic



Obr. 9. Deník nabízí výchozí report 599, kurzor je umístěn pod prostřední číslicí, kterou je možné přepsat (YPlog). Na obrázku je rovněž vidět podpora callbooku včetně doplnění okresu USA do deníku

---

Protože toto „divadlo“ trvalo asi hodinu, stihl jsem přejet o 3 km blíž k majáku a poslechnout si to z poloviční vzdálenosti. Charakter byl odlišný, je ale obtížné to přesně popsat. Na celém náhodném pokusu je důležité praktické zjištění, jak vadí těmto vysokým kmitočtům déšť. Prostor, kde drobně pršelo, byl široký jen nějakou stovku metrů – možná ještě méně, a přesto v něm signál zcela „uvízl“. Jak to asi může vypadat na trase dlouhé desítky km, si lze odvodit z grafů na obr. 3. To platí i pro pásmo 24 GHz, pásmo 10 GHz vychází již příznivěji. Velmi poučné bylo srovnání s pásmem 24 GHz ohledně odrazů od terénu či nějakých předmětů ve vzdálenosti asi 2 až 4 km. Odraz byl z téhož místa registrovatelný (i když na vstupu 47 GHz transvertoru je jen subharmonický směšovač). Pomocí dalekohledu bylo možné ihned zjistit, že odraz je od zemědělského stavení s členitým okolím plným hospodářských strojů a stavebního materiálu. Odráží patrně střecha nebo vhodně situované předměty příhodné velikosti.

Toto všechno jsou pozitivní zjištění a je jen otázkou krátkého času, kdy budou dostupné výkonnější komponenty a způsoby jejich montáže, aby se dosahovaly výsledky srovnatelné s 24 GHz. Jen útlum prostředí je citelně větší (absorpce vf energie vodní párou – obr. 4), a tak už je prakticky vyzkoušené, že pro pokusy je vhodné chladné počasí s malou vlhkostí vzduchu. Vodní páry jsou dílem zkondenzované a útlum trasy je menší.

Je také jen otázkou času, kdy se objeví příslušná elektronka s postupnou vlnou a někdo to přišroubuje ke správné parabole pro provoz EME. Ale zatím nás čeká ještě ta pozemská etapa a jak se to dosud jeví, snadná zrovna nebude.

VKV

Kalendář závodů na listopad (UTC)

2.11.	Nordic Activity	144 MHz	18.00-22.00
6.-7.11.	A1 Contest - MMC [1])	144 MHz	14.00-14.00
9.11.	Nordic Activity	432 MHz	18.00-22.00
13.11.	FM Contest	144 a 432 MHz	09.00-11.00
21.11.	Provozní aktiv	144 MHz-10 GHz	08.00-11.00
21.11.	AGGH Activity	432 MHz-76 GHz	08.00-11.00
21.11.	OE Activity	432 MHz-10 GHz	08.00-13.00
23.11.	Nordic Activity	50 MHz	18.00-22.00

[1]) Podmínky viz časopis Radioamatér 6/2003 (zelená vložka), deníky na OK1DOZ: *Bedřich Jánský, Družby 337, 530 09 Pardubice*; El. deníky na E-mail: *ok1kpa@volny.cz* a paket: *OK1KPA @ OK0PHL*

OK1MG

KV

Kalendář závodů na říjen - listopad (UTC)

16.10.	Plzeňský pohár	CW i SSB	05.00-06.30
16.-17.10.	JARTS RTTY WW	RTTY	00.00-24.00
16.-17.10.	Worked all Germany	MIX	15.00-15.00
17.10.	21/28 MHz RSGB Contest	CW	07.00-19.00
30.-31.10.	CQ WW DX Contest	SSB	00.00-24.00
30.-31.10.	WW SWL Challenge	SSB	00.00-24.00
1.-7.11.	HA-QRP Test	CW	00.00-24.00
1.11.	Aktivita 160	SSB	20.30-21.30
5.11.(pá)	Beograd Contest	CW+SSB	19.00-24.00
6.11.	SSB liga	SSB	05.00-07.00
6.11.	IPARC	CW	viz podm.
6.-7.11.	Ukrainian DXC	RTTY+SSB+CW	12.00-12.00
7.11.	Provozní aktiv KV	CW	05.00-07.00
7.11.	HSC CW Contest	CW	viz podm.
7.11.	DARC Corona 10 m	DIGI	11.00-17.00
7.11.	IPARC	SSB	viz podm.
8.11.	Aktivita 160	CW	20.30-21.30
13.-14.11.	Europ. Contest (WAEDC)	RTTY	00.00-24.00
13.-14.11.	Esperanto Contest	SSB	00.00-24.00
13.11.	OM Activity	CW/SSB	05.00-0700
13.-14.11.	Japan DX Contest	SSB	07.00-13.00
13.14.11.	OK/OM-DX Contest	CW	12.00-12.00
19.11.	YO PSK	PSK	16.00-22.00
20.-21.11.	LZ-DX Contest	CW	12.00-12.00
20.-21.11.	Concurso Tenerife (?*)	SSB	16.00-16.00
20.-21.11.	OE - 160 m Contest *)	CW	16.00-07.00
20.-21.11.	Second 1,8 MHz RSGB	CW	21.00-01.00
21.11.	HOT Party AGCW	CW	13.00-17.00
27.-28.11.	CQ WW DX Contest	CW	00.00-24.00
27.-28.11.	WW SWL Challenge	CW	00.00-24.00

(?*) Termín podle SM3CER; doposud však vždy spolu s OK/OM DX Contestem.
*) O tomto víkendu pořádá závod v pásmu 160 m několik organizací, každá provádí vlastní hodnocení.

Nezapomeňte na změnu z letního na zimní čas 31. 10. 2004 v 03.00!!

Podmínky všech závodů naleznete na internetových stránkách našeho časopisu - *www.aradio.cz*

Adresy k odesílání deníků přes Internet:

1,8 MHz RSGB: *2nd160.logs@rsgbhfcc.org*
21/28 MHz RSGB CW: *2128cw.logs@rsgbhfcc.org*
All Austria 160 m: *hf-contest@oevsv.at*
Conc. Iberoam.: *ea5al@ure.es*
CQ WW SSB: *ssb@cqww.com*
CQ WW CW: *cw@cqww.com*
DARC Corona: *df5bx@darc.de*
HSC: *hsc-contest@dl3bzz.de*
IPARC: *dl8kcg@darc.de*
Japan DX int.: *jidx-ph@jidx.org*
LZ-DX: *lzdxc@yahoo.com* nebo *contest@mail.orbitel.bg*
OK-OM DX: *okomdx@radioamater.cz*
Plzeňský pohár: *ok1drq@quick.cz*
Tenerife: *ea8urt@cistia.es*
Ukraine DX: *urdx@tav.kiev.ua*
WAEDC: *waedc@darc.de*
WAG: *wag@dxhf.darc.de*
YO PSK: *yo5crq@qsl.net*

QX

✝ Silent key

OK2BHV, OK2PP



3. července 2004 nás navždy opustil ve věku 66 let starý dobrý kamarád **Milan Prokop, OK2BHV, OK2PP,** z Bučovic, díky své nenapodobitelné letoře mezi hamy přezdívaný „Divoch". Vynikající technik, telegrafista, závodník, muzikant a zpěvák, ale hlavně člověk se zlatým srdcem. Čest jeho památce.

/MM a /AM deník musí automaticky rozeznat, že stanice je na palubě lodi či letadla, většina deníků se /MM snaží umístit do Skotska a /AM do Španělska, případně zobrazí chybové hlášení. Expediční značky jednoho držitele, který pracoval z různých zemí, by však deník měl umět vyhodnotit odděleně, tj. DL/OK1LLL a IH9/OK1LLL jsou dvě různé stanice.

REPORT – RST (vyslaný i přijatý) může obsahovat pouze číslice, ve výjimečných případech určitá písmena (např. M, O, R, A). Rozhodnutí o tom, připustí-li program zápis písmen, je závislé na pásmu. Logicky na kmitočtech po 30 MHz nebude tedy zápis písmen dovolen. Při CW a RTTY bude mít report tři číslice, při ostatních druzích provozu dvě. Na VKV, kde je možné zapisovat i spojení přes převáděče, lze připustit i jednoznakový report.

Pokud program přebírá údaje z transceiveru, měl by report být nastaven automaticky na výchozí hodnotu a kurzor by měl být umístěn pod číslicí, u které lze předpokládat nejčastější změny, tj. zpravidla údaj S. Všechny nabízené číslice musí být možné přepsat. Navigovat kurzor v okénkách reportů lze šipkami vpravo a vlevo, pole RST opouštíme opět mezerníkem. Program musí umožňovat nastavit, který report budeme psát dříve – vyslaný či přijatý. Nastavení se provede jednou (setup) podle zvyklostí operátora. Práci s údajem RST ukáže nejlépe příklad:

Pracujeme-li provozem CW, deník nám nabízí výchozí report 599, kurzor je umístěn pod prostřední číslicí (obr. 9). Jako první je nastaven přijatý report. Dostaneme-li skutečně 599, stačí stisknout mezerník – hotovo. Kurzor skočí do sousedního pole odeslaného reportu, opět pod prostřední číslici, dáváme-li 599, stačí opět stisknout mezerník, kurzor přeskočí do sousedního pole (jakého, si povíme dále). Pokud si vyměňujeme reporty 579, stačí stisknout 7 a mezerník apod.

Zapsat report 449 již bude obtížnější, nejdřív bude nutné šipkou vlevo umístit kurzor pod údaj R a přepsat ho na 4, další údaj (S) opět na 4 a mezerníkem do sousedního pole. Exotický report 499 se analogicky zapíše tak, že se kurzor šipkou umístí pod údaj R, přepíše, a mezerníkem opět přeskočíme do sousedního pole. Zápis dalších decibelů přes S 9 se nejeví jako nutný, jeho umožnění by značně komplikovalo jak samotný zápis, tak pravděpodobně i tiskové výstupy (s ohledem na velikost nálepek a jejich cenu) a vlastní programování. Jeho případné zavedení by znamenalo dvakrát stisknutí mezerníku navíc a zařazení procedury, která povolí jeho zápis až tehdy, když program skutečně zjistí, že příslušný report byl skutečně 599.

(Pokračování)

RR